RIVISTA DI PARASSITOLOGIA
Vol. XIV - N. 3 - Luglio 1953

SUL GRADO DI STABILITÀ NEI CARATTERI DI *PROTOMAGALHAENSIA MAROTTAI* (*SPOROZOA, GREGARINIDAE*) *

ALESSANDRO FILIPPONI (**)

Si è soliti distinguere i caratteri in *ereditabili* (o genotipici o stabili) e *non ereditabili* (o fenotipici, o labili). Tale distinzione ha una giustificazione didattica ed è molto utile, ma, a rigore, non è esatta. In primo luogo le due categorie non rappresenterebbero, se mai, che le classi estreme di una serie che ammette tutte le graduazioni intermedie. In secondo luogo, ciò che a noi appare di un organismo (o *fenotipo*), ed ogni carattere in esso distinguibile, rappresenta, in ogni caso, la risultante di due *componenti, ereditaria* l'una (controllo genico), *non ereditaria l'altra* (influenza dei fattori ambientali). Ciò che effettivamente può variare da un carattere all'altro è solo l'intensità relativa delle due componenti. Lo studio genetico ha infatti dimostrato che i fattori ereditari (o *geni*) non determinano univocamente il fenotipo in ogni suo particolare, ma definiscono soltanto la *norma di reazione* dell'organismo, e cioè, le modalità secondo cui esso potrà reagire, durante lo sviluppo, alle varie condizioni ambientali. Orbene, l'ampiezza delle oscillazioni di tali modalità può essere piccola o grande, a seconda che il controllo genico sia rigido o blando. Di conseguenza i diversi caratteri di un organismo ci appariranno possedere un *grado maggiore o minore di stabilità* nei confronti dei fattori ambientali. Ed è appunto questo differente grado di stabilità che è aggredibile per via sperimentale e determinabile.

Consideriamo un *carattere di popolazione,* o, in altri termini, le modalità secondo cui uno stesso carattere suole presentarsi negli individui di

---

(*) Desidero esprimere la mia gratitudine al Prof. A. BUZZATI-TRAVERSO, Direttore dell'Istituto di Genetica dell'Università di Pavia, ed al Prof. C. GINI, Direttore dell'Istituto di Statistica dell'Università di Roma, per la lettura del manoscritto ed il loro benevolo apprezzamento.
(**) *Istituto Superiore di Sanità. Laboratorio di Parassitologia.*

una popolazione. Qualunque sia la natura del carattere preso in esame (o morfologico, o biochimico, o fisiologico) esso ci apparirà *variabile*. Se la popolazione è scelta a caso in natura, le differenze rilevabili da un individuo all'altro, relative al carattere considerato, avranno, in genere, una duplice origine: il diverso patrimonio ereditario di ciascun individuo e le differenti combinazioni di fattori ambientali che su ciascuno di essi hanno agito. Nessuna analisi statistica ci permetterebbe, in questa circostanza, di stabilire quanto della variabilità sia attribuibile alla eterogeneità del patrimonio ereditario e quanto invece alla differente azione dei fattori ambientali. E' tuttavia concepibile come, in adatte condizioni sperimentali, l'intera variabilità possa venire ulteriormente analizzata, in modo da permettere una valutazione attendibile delle due componenti, la *variabilità ereditaria* (o genotipica) e la *variabilità non ereditaria* (o fenotipica) e come, dal raffronto tra le due componenti, si possa risalire alla determinazione del grado di stabilità dei vari caratteri. Sono a tutti note, ad esempio, le ricerche (VERCHUER 1932) effettuate sulle differenze rilevabili tra numerose coppie di gemelli monocoriali e bicoriali, sviluppatisi in condizioni ambientali identiche e diverse, le quali permisero di costruire una scala di alcuni caratteri umani secondo il loro grado di stabilità. Una concisa rassegna dei vari metodi statistici utilizzati a questo scopo è stata fatta da GINI (1940) al quale autore si deve la proposta di due nuovi metodi. Altre ricerche, invece, potrebbero essere solo in parte riferite a questo ordine di idee, in quanto la valutazione della componente fenotipica, nella variabilità totale, è solo una condizione preliminare per una più profonda analisi della variabilità genotipica, condotta con altri intendimenti. Tali sono, ad esempio, gli studi sull'eredità dei caratteri continui, recentemente affrontati dai Genetisti, mediante l'analisi della varianza e covarianza (MATHER 1949)

Con la presente ricerca si vuol portare un primo contributo sperimentale allo studio del grado di stabilità dei caratteri nelle Policistîdee, allo scopo di precisare il *significato sistematico* dei caratteri stessi. Il problema della determinazione del grado di stabilità dei caratteri verrà aggredito con nuovo procedimento che ritengo possa essere utilizzato con vantaggio anche in altri casi. La specie scelta è una Policistidea della famiglia *Gregarinidae*, *Protomagalhaensia marottai*, parassita intestinale di un Tenebrionide, *Scaurus striatus*, da me recentemente descritta (1952 a) e che è già stata oggetto di due studi sull'accrescimento relativo (1952 b; 1952 c).

NATURA E TRATTAMENTO DEL MATERIALE UTILIZZATO

Nel corso dell'anno 1950, furono catturati nelle adiacenze dell'Istituto Superiore di Sanità circa 400 adulti di *Scaurus striatus*, parzialmente infetti da *P. marottai* (1952 b). Gli insetti vennero mantenuti, per qualche tempo, in gabbia di allevamento per la raccolta delle gamontocisti del parassita, e

successivamente sacrificati per l'esame e la misurazione dei trofozoiti dei vari stadi presenti nell'intestino. Le gamontocisti, deposte dagli insetti con le feci furono nettate, misurate in soluzione fisiologica, sterilizzate con rapido bagno in alcool a 90°, ed infine, deposte in capsule Petri sterilizzate, vennero messe a sporificare in termostato a 32°.

Con le oocisti provenienti da una quarantina di gamontocisti, scelte a caso tra quelle di mole maggiore, si infettarono, in quattro successive riprese, delle larve indenni di *S. striatus* allevate in laboratorio. Le larve, mantenute in un terrario, deposero qualche centinaio di gamontocisti del parassita che furono fatte sporificare nelle identiche condizioni di cui sopra. Le stesse larve furono in seguito sacrificate per l'esame e la misurazione dei trofozoiti presenti nel loro intestino.

Si dispone così di gamontocisti, oocisti e trofozoiti (epicitozoici, enterozoici solitari, enterozoici biassociati) di due distinte popolazioni di uno stesso parassita, la prima sviluppatasi negli adulti, la seconda nelle larve di uno stesso ospite, *Scaurus striatus*. Inoltre i parassiti delle larve appartengono alle successive generazioni, non meglio precisabili, di individui scelti a caso tra i parassiti degli adulti. E' importante segnalare, una volta per tutte, che l'infezione nelle larve era più intensa che negli adulti. Vale a dire, le due popolazioni si differenziano per almeno due circostanze: il diverso stadio dell'ospite ed il diverso grado di intensità di infezione. Le eventuali differenze, rilevabili nelle due popolazioni, potrebbero essere quindi attribuite a cause concomitanti la prima circostanza, o la seconda, od all'azione combinata dei due gruppi di cause. Per la natura del problema che qui si vuole affrontare non interessa però tanto lo studio delle cause, quanto l'analisi degli effetti, ed è a questi esclusivamente che il presente lavoro è dedicato. Le espressioni « popolazione o xenofenotipo imaginale » e « popolazione o xenofenotipo larvale » con cui d'ora in avanti indicheremo i parassiti sviluppatisi rispettivamente negli ospiti adulti e negli ospiti larve, vogliono perciò significare, in modo generico, *popolazioni cresciute in differenti condizioni ambientali,* senza nessuna pretesa di voler chiamare in causa l'uno piuttosto che l'altro dei vari fattori che hanno agito nei due ambienti.

Per la popolazione imaginale sono state misurate 140 gamontocisti, deposte da individui diversi, nel corso di un anno. La forma delle gamontocisti è tendenzialmente sferica ed, in genere, poco si discosta da questa. Nelle gamontocisti di forma ellissoidale furono misurati i due assi, maggiore e minore, della sezione normale all'asse ottico e calcolato il loro valore medio. Le misure furono effettuate con oculare micrometrico: approssimazione nella misura a meno di 2 micron. I diametri furono sempre misurati, escludendo l'alone gelatinoso periferico. Scelte 12 gamontocisti a caso, tra quelle di differente mole, furono fatte sporificare con particolari accorgimenti descritti altrove (1952 a). Dai filamenti oocistici emessi da ciascuna gamontocisti

furono scelte a caso e misurate 50 oocisti, con un totale di 600 oocisti per l'intera popolazione. Per ogni oocisti furono prese due misure, lunghezza e larghezza, e fu calcolato il loro rapporto (indice oocistico = larghezza : lunghezza). Le misure, particolarmente delicate, furono eseguite alla camera lucida, secondo il metodo già utilizzato per gli Stilocefalidi (1950). Approssimazione nelle misure a meno di 0,2 micron. Per la popolazione larvale furono misurate 150 gamontocisti e 600 oocisti con le stesse modalità e nelle identiche condizioni della popolazione imaginale. Sulle misure dei trofozoiti appartenenti alle due popolazioni si è riferito in altro lavoro (1952). Per la popolazione imaginale si dispone di 273 trofozoiti di cui 63 enterozoici solitari, 105 primiti e 105 satelliti; per la popolazione larvale di 374 trofozoiti di cui 82 enterozoici solitari, 146 primiti e 146 satelliti. Di ciascun trofozoite furono prese le seguenti misure: *LT*, lunghezza totale, *LP*, lunghezza del protomerite, *WP*, larghezza del protomerite, *LD*, lunghezza del deutomerite, *WD*, larghezza del deutomerite. Tutti i calcoli statistici relativi alle prime dieci tabelle sono stati eseguiti su grandezze isolate, senza previo raggruppamento in classi.

Variabilità fenotipica e variabilità genotipica in *P. marottai*

Vogliamo anzitutto dimostrare che la conoscenza del grado di stabilità dei caratteri non ha un interesse puramente teorico; ma, per quanto riguarda almeno le Policistidee, è di fondamentale importanza ai fini di una scelta appropriata dei caratteri tassonomici.

Ci limiteremo, in questa prima fase della presente ricerca, all'analisi di due soli caratteri: il diametro delle gamontocisti e la lunghezza delle oocisti, entrambi, da tempo, utilizzati dai Sistematici del gruppo come caratteri tassonomici, nelle diagnosi di specie.

Nelle tabelle 1 e 2 sono riportate le costanti statistiche delle distribuzioni di frequenza dei due caratteri considerati, nella popolazione imaginale ed in quella larvale. Nelle tabelle 3 e 4 si fa il confronto statistico tra i rispettivi valori medi per le due popolazioni. I grafici delle figg. 1 e 2 permettono una visione intuitiva dei risultati.

Le differenze tra i valori medi delle lunghezze delle oocisti (tabella 3) non superano quelle prevedibili in conseguenza della casualità della distribuzione; al contrario, le differenze tra i valori medi dei diametri delle gamontocisti (tabella 4) sono significative e vanno attribuite a cause sitematiche.

Come si è detto, le gamontocisti utilizzate per l'infezione sperimentale delle larve erano state scelte, per comodità tecniche, tra quelle di mole maggiore emesse dagli adulti; le gamontocisti raccolte dalle larve, invece, sono tutte molto più piccole. Questa circostanza esclude evidentemente la possibilità che il fenomeno sia dovuto ad una qualche selezione operatasi a ca-

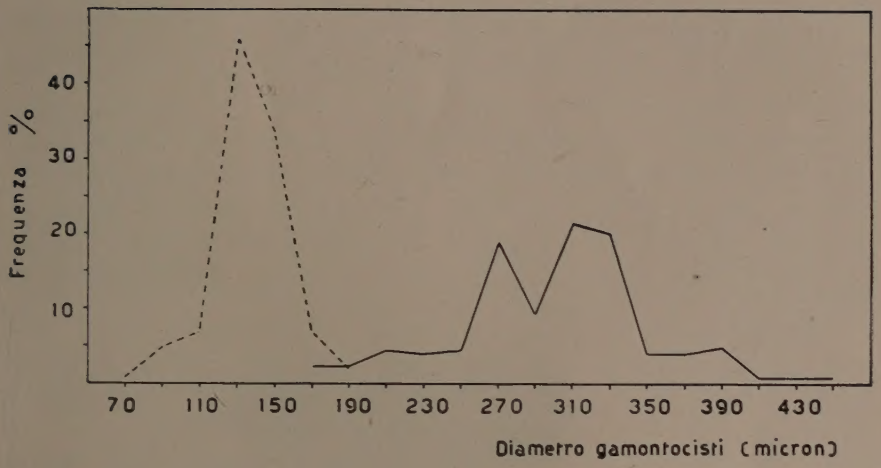


Fig. 1 — Diagramma della distribuzione di frequenza dei diametri (in micron) in 140 gamontocisti della popolazione imaginale « Ist. Sup. Sanità » (linea continua) e 150 gamontocisti della corrispondente popolazione larvale (linea tratteggiata).

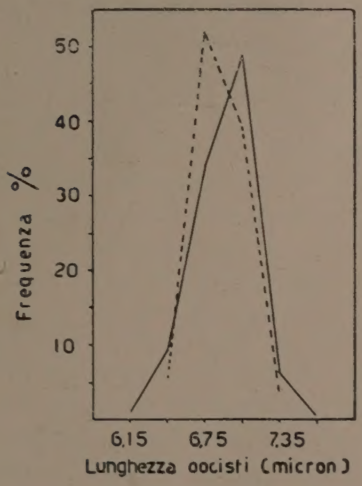


Fig. 2 — Diagramma della distribuzione di frequenza delle lunghezze (in micron) in 600 oocisti della popolazione imaginale « Ist. Sup. Sanità » (linea continua) e 600 oocisti della corrispondente popolazione larvale (linea tratteggiata).

rico del carattere diametro gamontocistico. Ma è anche poco probabile che si possa pensare ad un caso di regressione, nel senso di GALTON. I diametri gamontocistici della popolazione larvale si distribuiscono infatti al di sotto dei minusvarianti della curva di frequenza relativa alle gamontocisti della intera popolazione imaginale, le quali provengono da circa 400 adulti raccolti da una stessa località, ma in periodi diversi nel corso di un anno. La spiegazione più attendibile quindi è che il nuovo ambiente larvale ha profondamente modificato la manifestazione del carattere, diametro gamontocistico; mentre la sua azione sulla lunghezza delle oocisti è praticamente trascurabile. Insomma, la lunghezza delle oocisti si comporta come un carattere piuttosto stabile; il diametro delle gamontocisti, al contrario, come un carattere piuttosto labile.

L'importanza del reperto mi ha indotto comunque a ricercarne una convalida. Nel maggio 1952, in località Acqua Santa, alla periferia di Roma, furono catturati 153 adulti di *S. striatus*. Alla stessa epoca e nella stessa località, sotto una pietra che nascondeva una trentina di adulti, furono raccolte, scavando nel terriccio sottostante, 28 larve dello stesso Tenebrionide. Adulti e larve risultarono infetti da *P. marottai*. L'infezione nelle larve, anche in questo caso, era più intensa che negli adulti. Furono raccolte e misurate 117 gamontocisti dai 153 adulti e 83 dalle larve. Scelte 12 gamontocisti di diversa mole per ciascuna popolazione furono fatte sporificare. Infine con le identiche modalità sopra descritte si misurarono, sia per la popolazione larvale che per quella imaginale 600 oocisti. Le costanti statistiche delle distribuzioni di frequenza per i due caratteri nelle rispettive popolazioni sono riprodotte nelle tabelle 6 e 7.

Disponiamo ora di quattro popolazioni, due per ciascun ambiente (ospite adulto, ospite larva). Quello che a noi, in sostanza, interessa sapere è se i nuovi dati confermano, o meno, quanto è già stato dimostrato per le due popolazioni sopra esaminate. Se non che, questa volta, non ci sono noti come nel caso precedente, i rapporti intercorrenti tra la popolazione imaginale e quella larvale, per cui è indispensabile conoscere fino a che punto la nuova popolazione imaginale sia paragonabile a quella già esaminata, ed altrettanto dicasi per le due popolazioni larvali. I due problemi possono essere risolti contemporaneamente mediante l'analisi della varianza.

Nella tabella 8 si fa l'analisi della varianza per i diametri gamontocistici; nella tabella 9 quella per le lunghezze oocistiche. Per entrambi i caratteri i dati sono ripartiti in due gruppi (classificazione maggiore) in rapporto ai due diversi ambienti (adulti, larve), ciascuno dei quali è suddiviso in due sottogruppi (classificazione minore) corrispondenti alle popolazioni delle due località (Ist. Sup. Sanità, Acqua Santa). La somma *totale* dei quadrati relativa all'intero universo (variazione totale) è stata scomposta in tre parti, quella associata agli *ambienti* (variazione tra gli ambienti), quella associata alle *popolazioni* (variazione negli ambienti), ed, infine, quella associata agli

TABELLA 1

Costanti statistiche della distribuzione di frequenza dei diametri (in micron) in 140 gamontocisti della popolazione imaginale « Ist. Sup. Sanità » e 150 gamontocisti della corrispondente popolazione larvale.

POPOLAZIONE	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	$s \pm s_s$	$C.V. \pm s_{C.V.}$
Imaginale . . .	299 ± 4,31	51,0 ± 3,05	17,1 ± 1,04
Larvale. . . .	138 ± 1,51	18,5 ± 1,07	13,4 ± 0,80

TABELLA 2

Costanti statistiche della distribuzione di frequenza delle lunghezze (in micron) in 600 oocisti della popolazione imaginale « Ist. Sup. Sanità » e 600 oocisti della corrispondente popolazione larvale.

POPOLAZIONE	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	$s \pm s_s$	$C.V. \pm s_{C.V.}$
Imaginale . . .	6,86 ± 0,009	0,223 ± 0,006	3,25 ± 0,09
Larvale. . . .	6,84 ± 0,007	0,176 ± 0,005	2,57 ± 0,07

individui (variazione nelle popolazioni). Dividendo le somme dei quadrati per i corrispondenti gradi di libertà si ottengono tre stime della varianza generale (varianze empiriche o quadrati medi), basate rispettivamente sugli ambienti, sulle popolazioni, sugli individui. Ne derivano, di conseguenza, due ipotesi di differenze nulle: quella per la quale le medie relative ai due ambienti sono variazioni accidentali della media dell'universo, controllata dal primo valore di F (rapporto di varianze), e quella per la quale le medie relative alle popolazioni dello stesso ambiente sono variazioni accidentali della media dell'universo, controllata dal secondo valore di F.

Ed ecco i risultati: le due popolazioni imaginali debbono considerarsi due campioni dello stesso universo e così pure, tra loro, le due popolazioni larvali sia per il primo che per il secondo carattere; al contrario, dal confronto relativo alla classificazione maggiore (gli ambienti) si deduce che, mentre i parassiti appaiono omogenei per quanto riguarda le variazioni della lunghezza delle oocisti, essi risultano sicuramente eterogenei relativamente al diametro delle gamontocisti. I nuovi dati confermano dunque in pieno, avvalorandoli, i risultati ottenuti con le due prime popolazioni. Nella variabilità del diametro gamontocistico, la varianza empirica, associata agli ambienti, dev'essere considerata come una stima della varianza dell'universo

maggiorata di una componente, significativamente diversa da zero, non dovuta a cause accidentali, e che nel nostro caso particolare è di natura tipicamente fenotipica.

Tentiamo ora, proseguendo nella indagine, di gettare uno sguardo sulla composizione genotipica del materiale in esame. Della lunghezza delle oocisti possiamo intanto affermare che si tratta di un carattere assai meno variabile del diametro gamontocistico (come appare dal confronto tra i valori dei coefficienti di variazione nelle tabelle 1, 2, 6, 7) e di gran lunga meno sensibile di questo all'azione dei fattori ambientali. Ma questa, sia pur scarsa variabilità, è essa stessa fenotipica, o non piuttosto di origine genotipica? Come si ricorda, in ciascuna delle quattro popolazioni, le 600 oocisti misurate costituiscono l'insieme di 12 distinti campioni di 50 oocisti ciascuno, provenienti da 12 gamontocisti di differente volume. I singoli individui di ogni campione sono gli zigoti derivati dalle fecondazioni tra differenti gameti prodotti da una stessa coppia parentale. Per ogni popolazione noi disponiamo, cioè, di 12 figliate di 12 distinte coppie parentali. Come si comporta la variabilità della lunghezza oocistica da una figliata all'altra?

Poichè relativamente al carattere in questione, le quattro popolazioni sono risultate, dalla precedente analisi, perfettamente equivalenti (vale a dire, le differenze tra loro sono solo dovute a cause accidentali e non sistematiche), potremo limitarci, semplificando i calcoli, ad una sola di esse. Nella tabella 9 si fa l'analisi della varianza della lunghezza delle oocisti per la popolazione imaginale «Ist. Sup. Sanità», per sapere se le medie dei singoli campioni differiscano tra loro significativamente. La risposta è affermativa: i valori medi delle lunghezze oocistiche, per le figliate, debbono ritenersi provenire da differenti universi.

Le oocisti si formano all'interno delle gamontocisti, dopo che queste sono state emesse dagli ospiti. Nel nostro caso particolare, l'*ambiente esterno* in cui le oocisti si sono formate era uniforme (temperatura e umidità costanti e identiche nei 12 casi); non altrettanto però può dirsi per l'*ambiente interno*. C'è una cospicua differenza di mole nelle gamontocisti delle 12 coppie parentali alla quale, con ogni verosimiglianza, è associata una differente composizione biochimica. Lo studio dell'accrescimento relativo nella specie in esame (Filipponi 1952 b; 1952 c) ha dimostrato che, per quanto almeno si riferisce all'accrescimento morfologico, l'allometria prevale sulla isometria; ed è molto probabile, in analogia a quanto si verifica nei Metazoi, che anche per l'aumento dei vari componenti biochimici si verifichi lo stesso fatto. Sebbene manchino dati precisi in proposito, alcuni indizi rendono plausibile tale supposizione. Chiunque, studiando le Policistidee, non sia solito limitarsi all'esame di un paio di trofozoiti, ha notato infatti come, durante l'accrescimento, l'endocito, ad esempio, muti di consistenza e densità; come le granulazioni che lo compongono, visibili anche *in vivo*, cambino forma e

TABELLA 3

Saggio della significatività delle differenze tra i valori medi dei diametri gamontocistici per le due popolazioni, imaginale e larvale, « Ist. Sup. Sanità » mediante il t di « STUDENT ».

Popolazione	n	Media (in micron)	Somme quadrati
Imaginale	140	299	12850502
Larvale	150	138	2891391
		Differenza = 161	Somma = 15741893
t = 5,86 ; gradi di libertà = 288 ; $P < 0{,}01$			

TABELLA 4

Saggio della significatività delle differenze tra i valori medi delle lunghezze oocistiche per le due popolazioni, imaginale e larvale, « Ist. Sup. Sanità » mediante il t di « STUDENT ».

Popolazione	n	Media (in micron)	Somme quadrati
Imaginale	600	6,86	28290,36
Larvale . . , ...	600	6,84	28052,09
		Differenza = 0,02	Somma = 56342,45
t = 0,016 ; gradi di libertà = 1198 ; $P > 0{,}5$			

TABELLA 5

Saggio della significatività delle differenze tra i valori medi dell'indice deutomeritico nei primiti delle due popolazioni, imaginale e larvale « Ist. Sup. Sanità » mediante il t di « STUDENT ».

Popolazione	n	Media	Somme quadrati
Imaginale	105	0,193	4,044530
Larvale	146	0,325	16,519785
		Differenza = 0,132	Somma = 20,564315
t = 3,59 ; gradi di libertà = 249 ; $P < 0{,}01$			

dimensioni; come infine le affinità tintoriali verso i comuni coloranti biologici, in seno agli individui di una stessa specie, possano apparire diverse a seconda dello stadio di accrescimento raggiunto dai trofozoiti. Se quindi le differenze riscontrate nei valori medi delle lunghezze oocistiche delle singole figliate fossero correlate alla mole delle gamontocisti parentali potremmo anche supporre trattarsi di differenze fenotipiche; ma se ciò non si verifica, dobbiamo concludere che la differenze, in prevalenza almeno, sono di origine genotipica.

Nella tabella 11 sono messi a confronto i valori dei diametri delle gamontocisti parentali (X) con i valori medi delle lunghezze di 50 oocisti delle figliate corrispondenti (Y). Sono stati utilizzati i dati di tutte le 48 figliate complessivamente esaminate. Il valore del coefficiente di correlazione, r, non è significativamente diverso da zero: la correlazione è dunque nulla. A quanto risulta, la lunghezza delle oocisti non risente neppure delle eventuali differenze dell'ambiente gamontocistico. Si tratta, dunque, evidentemente di un carattere regolato da un rigoroso controllo genico; e le differenze tra le singole figliate, rivelate dall'analisi della varianza della tabella 9, sono solo imputabili a differenze nel patrimonio ereditario.

Concludendo, in *P. marottai* esistono caratteri (lunghezza oocisti) rigorosamente controllati da fattori genotipici, ed altri invece (diametro gamontocisti) sensibilissimi all'azione dei fattori ambientali. L'intensità della componente fenotipica, in questo secondo caso, è tale, che se noi avessimo assunto *a priori* il diametro gamontocistico come carattere tassonomico specifico, avremmo potuto assegnare la popolazione larvale ad una nuova specie, e, si noti bene, confortando tale assegnazione con tutte le garanzie di una convalida statistica. Il tentativo di determinare il grado di stabilità dei vari caratteri appare, quindi, non solo giustificato, ma, nel nostro caso, indispensabile. Le quattro popolazioni oggetto di studio, non sono geneticamente omogenee. Ciò era ovvio *a priori* solo che si tenesse presente il modo di scelta dei singoli individui che le compongono; è stato di fatto dimostrato per la lunghezza oocistica; e può essere ammesso, senza eccessivi rischi, per l'insieme degli altri caratteri. Tuttavia i risultati ottenuti dall'analisi statistica della distribuzione complessiva delle lunghezze oocistiche fanno presumere che nelle quattro popolazioni ed in particolare nelle prime due (imaginale e larvale «Ist. Sup. Sanità») sulle quali principalmente si baserà la nostra succesiva indagine, l'eterogeneità del patrimonio ereditario si equivalga, nel senso che possiamo considerare le popolazioni, *grosso modo*, eterogenee in egual misura.

TABELLA 6

Costanti statistiche della distribuzione di frequenza dei diametri (in micron) in 117 gamontocisti della popolazione imaginale « Acqua Santa » e 83 gamontocisti della corrispondente popolazione larvale.

Popolazione	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	$s \pm s_s$	$C. V. \pm s_{C. V.}$
Imaginale	307 ± 4,16	45,0 ± 2,94	14,7 ± 0,98
Larvale	147 ± 2,07	18,7 ± 1.46	12,7 ± 1,00

TABELLA 7

Costanti statistiche della distribuzione di frequenza delle lunghezze (in micron) in 600 oocisti della popolazione imaginale « Acqua Santa » e 600 oocisti della corrispondente popolazione larvale.

Popolazione	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	$s \pm s_s$	$C. V. \pm s_{C. V.}$
Imaginale	6,88 ± 0,008	0,198 ± 0,06	2,88 ± 0,08
Larvale	6,81 ± 0,009	0,216 ± 0,06	3,17 ± 0,09

Gli indici di transvariazione come misura del grado di stabilità dei caratteri

E' noto il concetto di trasvariazione introdotto nella metodologia statistica dal Gini fin dal 1916. Dei vari indici di transvariazione proposti ci limiteremo a considerarne uno, la *probabilità di transvariazione,* sia per l'estrema facilità del suo calcolo, sia perchè, nel nostro caso, anche da solo, può fornirci sufficienti indicazioni.

Si abbiano due gruppi di frequenze di uno stesso carattere: un gruppo K di N_k grandezze x_{ki} ed un gruppo H di N_h grandezze x_{hi}. Siano M_k e M_h le mediane delle due distribuzioni, essendo $M_k > M_h$. Questa diseguaglianza è compatibile con due ipotesi: confrontando ciascuno degli elementi del gruppo K con tutti gli elementi del gruppo H, in tutti gli N_k N_h risultati si avvera sempre la diseguaglianza $x_{ki} > x_{hi}$; oppure può verificarsi a volte la diseguaglianza $x_{ki} < x_{hi}$. Nel primo caso il campo di variazione del gruppo K rimane completamente esterno a quello del gruppo H; nel secondo caso, invece, i due campi si sovrappongono in parte più o meno ampiamente. Si chiama *area di transvariazione* quella comune alle due ditribuzioni date; ed ogni differenza di segno contraria a quello della differenza

$M_k - M_h$ rappresenta una *transvariazione* tra il gruppo K ed il gruppo H rispetto alla mediana. La *probabilità di transvariazione* è data dal rapporto tra il numero effettivo delle transvariazioni tra i due gruppi rispetto alla mediana ed il massimo che tale numero può raggiungere, nell'ipotesi di una traslazione operata su una delle variabili, in modo da realizzare la concidenza delle mediane. Il suo valore è dato da

$$P_t = 2 \frac{s_{kh} + s'_{kh}/2}{N_k \ N_h}$$

in cui s_{kh} è il numero delle differenze negative (e cioè di segno contrario a quello delle corispondenti mediane), s'_{kh} il numero delle differenze nulle (metà delle quali si considerano positive e metà negative) e $N_k \ N_h$ è il numero delle differenze $x_{ki} - x_{hi}$. Quando i due gruppi danno luogo a curve simmetriche il numero di transvariazioni è sempre minore o tutto al più eguale al numero massimo; per cui la probabilità di transvariazione avrà come valore massimo l'unità, oscillando il suo valore da 0 a 1.

La probabilità di transvariazione rappresenta la probabilità che due osservazioni, scelte a caso, una in ciascun gruppo differiscano in senso opposto a quello secondo cui differiscono le mediane del carattere nei due gruppi, ragguagliata questa probabilità al valore massimo che essa può raggiungere (che per le distribuzioni approssimativamente simmetriche si assume eguale ad 1/2). Essa fu proposta dal GINI, insieme ad altri indici di transvariazione, come un mezzo di misura della *tipicità della differenza* tra i valori medi. Vale a dire, note le distribuzioni di uno stesso carattere nei due gruppi, gli indici di transvariazione ci permettono di stabilire fino a qual punto le medie del carattere dato differiscano tra loro, in modo da rappresentare quanto avviene per i singoli casi.

L'applicazione che qui se ne vuol fare è di altra natura ed ecco i concetti da cui si parte. Supponiamo di disporre di una popolazione di individui di nota composizione genica, omozigoti per tutte le coppie di alleli interessati al controllo di un dato carattere che si vuol analizzare. I singoli individui inoltre si siano sviluppati in condizioni ambientali, sperimentalmente regolate, in modo da renderle, al massimo, costanti e identiche per tutti gli individui. Se procediamo a valutare l'intensità del carattere in questione con sufficiente approssimazione, constateremo, anche in questo caso, delle differenze tra i singoli valori. Con tutte le migliori intenzioni infatti non riusciremo mai ad eliminare completamente le cause di variazioni accidentali associate ad ogni esperimento. Incrociamo tra loro gli individui della popolazione analizzata che chiameremo parentale, *P;* costringiamo gli individui della popolazione filiale, *F,* a svilupparsi in un ambiente del tutto identico al precedente e misuriamo negli individui della *F* l'intensità dello stesso carattere. Se si rappresentano geometricamente i due gruppi di frequenze me-

TABELLA 8

Analisi della varianza dei diametri gamontocistici in quattro popolazioni di P. marottai *di cui due imaginali e due larvali.*

Origine variazione	Somme dei quadrati	Gradi di libertà	Varianze empiriche	Rapporto di varianze (F)	Probabilità
Ambienti	3180631	1	3180631	730,42*	0,05 — 0,01
Popolazioni	8709	2	4354,5	0,13	> 0,05
Individui	17172785	486	35334,9		
Totale	20362125	489			

TABELLA 9

Analisi della varianza delle lunghezze oocistiche in quattro popolazioni di P. marottai *di cui due imaginali e due larvali.*

Origine variazione	Somme dei quadrati	Gradi di libertà	Varianze empiriche	Rapporto di varianze (F)	Probabilità
Ambienti	1,42	1	1,42	10,14	> 0,05
Popolazioni	0,28	2	0,14	3,39	> 0,05
Individui	99	2.396	0,04		
Totale	100,70	2.399			

TABELLA 10

Analisi della varianza delle lunghezze oocistiche in 12 distinte figliate di 50 individui ciascuna, di P. marottai *relative alla popolazione imaginale « Ist. Sup. Sanità ».*

Origine variazione	Somme dei quadrati	Gradi di libertà	Varianze empiriche	Rapporto di varianze (F)	Probabilità
Totale.	29,90	599			
tra gruppi.	15,86	11	1,4418	60,33*	< 0,01
nei gruppi.	14,04	588	0,0239		

diante lo stesso asse delle ascisse, il campo di variazione del gruppo F tenderà a sovrapporsi al campo di variazione del gruppo P, l'area di transvariazione tra i due gruppi sarà assai vicina all'unità.

Supponiamo ora di ripetere l'esperienza con una semplice variante. Durante lo sviluppo degli individui della F, modifichiamo l'intensità di

uno dei fattori che condizionano l'ambiente (mantenendo, ad esempio, costantemente più bassa la temperatura) e lasciamo invariati gli altri. Due ipotesi sono prevedibili: o la temperatura non ha alcuna influenza sul carattere esaminato, ed allora il campo di variazione del gruppo F tenderà a sovrapporsi a quello del gruppo P, come nel caso precedentemente considerato; o la temperatura ha una sua azione sul carattere, accelerandone, ad esempio, lo sviluppo, ed allora il campo di variazione del gruppo F subirà una traslazione verso sinistra: le due mediane si distanzieranno, l'area di transvariazione e la probabilità di transvariazione assumeranno valori tanto più piccoli per quanto più basso è il grado di stabilità del carattere. Nell'una e nell'altra alternativa, la probabilità di transvariazione tra il gruppo parentale e il gruppo filiale rispetto alla mediana ci misurerà il grado di stabilità del carattere di fronte alla temperatura, corrispondendo a valori più elevati di probabilità un maggior grado di stabilità.

Da questa schematizzazione, volutamente semplicistica, si intravvede intanto la possibilità di un impiego degli indici di transvariazione in problemi di natura fenogenetica, permettendoci essi di analizzare quantitativamente l'intensità di azione di singoli fattori ambientali sulla manifestazione di un dato carattere. Ma quando si voglia determinare il grado di stabilità di un carattere, come sondaggio preventivo per una scelta di caratteri tassonomici, l'impiego di tali indici può fornirci utili orientamenti anche nel caso di materiale per il quale ci sia praticamente preclusa la possibilità di un'analisi genetica.

Si abbia una popolazione P i cui individui siano scelti a caso in natura. Il genotipo dei singoli individui sarà verosimilmente diverso. Si ottenga dalla P, per allevamento di massa, una popolazione F. Anche i nuovi individui ottenuti saranno genotipicamente eterogenei. La frequenza dei singoli geni nelle due popolazioni tenderà a mantenersi costante, ma, se non fosse possibile accertarsene, non potremmo mai sapere entro quali limiti. Si supponga infine, analogamente all'esempio precedente, di aver sottoposto durante lo viluppo gli individui della F a condizioni ambientali diverse da quelle della P. Scelto uno stesso carattere per le due popolazioni, mettiamo a confronto le due distribuzioni di frequenza mediante la probabilità di transvariazione. Lievi spostamenti dell'indice dal suo valore massimo non permettono questa volta una interpretazione univoca: essi potranno evidentemente attribuirsi sia ad un'influenza dei fattori ambientali sull'intensità del carattere, sia ad una diversa composizione genica della F. Ma se estendiamo il confronto a più caratteri, ed alcuni di questi fossero molto sensibili all'influenza ambientale, mentre altri poco o affatto, come si è visto avvenire in *P. marottai*, la probabilità di transvariazione riacquisterà il suo valore classificatorio, mettendoci in evidenza i differenti gradi di stabilità dei vari caratteri. In definitiva, operando su popolazioni parentali e filiali ot-

TABELLA 11

Tabella di correlazione della doppia distribuzione dei diametri delle gamontocisti (X) e del valore medio della lunghezza di 50 oocisti emesse da ciascuna gamontocisti (Y). Coefficiente di correlazione corrispondente e saggio della significatività della sua differenza da 0.

X = *diametro gamontocisti*

		110	150	190	230	270	310	350	390	430	Totali
	7,05		1			1	1		1	1	5
	6,95	1	2	1	2	2	1	3	1		13
Y = media	6,85	2	9			1	3	1			16
lunghezze	6,75	1	3		1		1	1	1		8
oocisti	6,65		3							1	4
	6,55	1					1				2
	Totali	5	18	1	3	4	7	6	2	2	48

$r = 0{,}229$, gradi libertà = 46, $t = 1{,}596$ $P = 0{,}2 - 0{,}1$

tenute per allevamento di massa, gli indici di transvariazione sono ancora in grado di valutarci il grado di stabilità dei caratteri, sebbene con minore precisione. Questo inconveniente peraltro non è pregiudiziale ai fini propostici, e ciò apparirà ancor meglio nel paragrafo successivo.

DIVERSO GRADO DI STABILITÀ NEI CARATTERI DI « P. MAROTTAI »

Le popolazioni imaginale e larvale « Ist. Sup. Sanità », già in parte esaminate sono, nel nostro caso, abbastanza omologabili rispettivamente ad una *P* e ad una *F* derivata dalla prima per allevamento di massa. Calcoliamone la probabilità di transvariazione per una serie di caratteri.

Sono stati presi in considerazione caratteri relativi alle oocisti, gamontocisti e trofozoiti. Tre caratteri per le oocisti: lunghezza, larghezza, indice oocistico. Un carattere per le gamontocisti, il diametro (esclusivo dell'alone gelatinoso). Quattro caratteri per i trofozoiti, tutti limitati ai soli trofozoiti enterozoici biassociati e scelti a rappresentare tre diversi tipi di caratteri, le grandezze lineari e i due diversi modi di raffrontarle e cioè, il loro prodotto (raffronto dimensionale) ed il loro rapporto (raffronto morfologico). Per il primo tipo si sono scelti i valori di *LT* nei primiti e nei satelliti; per il secondo tipo i valori di *LP. WP* (che rappresenta una valutazione, sia pur grossolana, dell'area di una sezione longitudinale del protomerite) nei soli primiti, per il terzo i valori dell'indice deutometrico, *WD/LD*, nei soli primiti. Abbiamo dunque complessivamente 8 caratteri in cui sono rappresen-

tati tutti i tipi di caratteri misurabili utilizzati di solito nelle diagnosi delle Policistidee.

Nel testo, tabelle 12, 13, 14, sono riportati i calcoli per soli tre caratteri. Per facilitare il calcolo della probabilità di transvariazione si è seguito il procedimento suggerito da Gini e Livada (1943). In ogni tabella la colonna (1) dà gli intervalli di classe, la colonna (2) le frequenze f_i della distribuzione del gruppo *K* (quello con mediana maggiore), la colonna (3) le frequenze φ_i del gruppo *H*, la colonna (4) dà le frequenze cumulate Φ_i della (2) cominciando dalle intensità più alte, la colonna (5) i prodotti $f_i \ \Phi_{i+1}$, la colonna (6) i prodotti $f_i \ \varphi_i$. La somma degli elementi della colonna (5) è il valore s_{kh}; la somma degli elementi della colonna (6) è s'_{kh}. I valori della probabilità di transvariazione per gli otto caratteri considerati sono riprodotti nella tabella 15, colonna (1).

Se noi avessimo operato su popolazioni geneticamente omogenee per tutti gli otto caratteri, la colonna (1) della tabella 15 ci rappresenterebbe, nello stesso ordine e senza alcuna restrizione, la *scala di quei caratteri secondo il loro grado di stabilità* di fronte al complesso dei fattori che caratterizzano i due ambienti. Invece, nel nostro caso, le due popolazioni sono geneticamente eterogenee; possiamo tuttavia, come si è visto, considerarle, con buona approssimazione, eterogenee in egual misura e ciò è da ritenersi valevole per tutti i caratteri. Se quindi lievi differenze nei valori della probabilità di transvariazione potrebbero essere addebitate a variabilità genotipica, non altrettanto può supporsi per differenze assai rilevanti. Osservando ora la tabella 15 si riesce agevolmente a identificare tre gruppi di caratteri a comportamento nettamente diverso. In un primo gruppo (1°, 2°, 3° carattere) il valore della probabilità di transvariazione è dell'ordine dei decimi; in un secondo (4° carattere) è dell'ordine dei centesimi; in un terzo (5°, 6°, 7°, 8° carattere) è dell'ordine dei millesimi. Nella colonna (2) della stessa tabella sono affiancati alcuni valori della probabilità di transvariazione desunti dal confronto tra popolazione imaginale e popolazione larvale «Acqua Santa». I valori sono alquanto diversi, ma l'ordine di grandezza resta inalterato. Non c'è dubbio quindi che almeno i tre gruppi corrispondano realmente a tre diversi gradi di stabilità.

Il nesso esistente tra *grado di stabilità* di un carattere ed il suo *significato sistematico* è abbastanza ovvio. Il grado di stabilità di un carattere (da non confondersi con il *grado di variabilità* da cui esso è concettualmente e praticamente distinguibile) ci misura, in sostanza, la sua *ereditabilità* che è uno dei requisiti fondamentali per un carattere tassonomico. E' logico, allora, che dovendo scegliere dei caratteri tassonomici per definire la specie esaminata, i caratteri del primo gruppo saranno più raccomandabili di quelli del secondo gruppo e questi più raccomandabili di quelli del terzo gruppo. Ma i caratteri del primo gruppo sono raccomandabili in senso assoluto e

TABELLA 12

Probabilità di transvariazione relativa alla lunghezza delle oocisti tra le popolazioni imaginale e larvale « Ist. Sup. Sanità ».

Lunghezza oocisti	frequenza p. imaginale f_i	frequenza p. larvale φ_i	frequenze cumulate Φ_i	$f_i \Phi_{i+1}$	$f_i \varphi_i$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
6,0 - 6,3	5	—		3000	—
6,3 - 6,6	57	32	600	32376	1824
6,6 - 6,9	204	310	568	52632	63240
6,9 - 7,2	294	236	258	6468	69384
7,2 - 7,5	37	22	22	—	814
7,5 - 7,8	3	—		—	—
Totali	600	600		94476	135262
Probabilità di transvariazione = 0,901					

non soltanto relativo. I valori della probabilità di transvariazione corrispondenti sono molto vicini a quelli che sarebbero da attendersi nel caso di massima stabilità. Inoltre per ciascuno dei tre caratteri, le distribuzioni relative alle quattro popolazioni studiate differiscono solo per cause accidentali (vedi tabelle 3 e 9) e, cioè, le costanti statistiche derivate da uno qualunque dei quattro campioni potrebbero essere assunte, con eguale diritto, a rappresentare l'intera specie. Ben altrimenti avviene nel caso dei caratteri degli altri due gruppi. A valori bassi della probabilità di transvariazione corrispondono aree di transvariazione molto piccole, vale a dire i campi di transvariazione dei due gruppi tendono a disporsi uno esterno all'altro. E' molto facile che in simili circostanze i valori medi delle due distribuzioni possano risultare statisticamente diverse. Nel nostro caso ciò si verifica effettivamente sia per tutti i caratteri del terzo gruppo (vedi tabelle 4 e 8), che per quello del secondo (vedi tabella 5). Di conseguenza i valori medi relativi a tali caratteri, desunti da campioni di un unico xenofenotipo sono caratteristici dello xenofenotipo, non della specie.

Senza entrare in merito al determinismo dell'interessante fenomeno, ciò che è avvenuto in seno alla popolazione larvale può essere così precisato. Fattori per ora non identificati, forse legati all'ambiente larvale, forse connessi con la maggiore intensità di infezione, forse dipendenti da entrambi le cause, hanno profondamente modificato l'accrescimento dei trofozoiti. Il passaggio dallo stadio epicitozoico a quello enterozoico solitario è stato anti-

cipato; altrettanto è avvenuto per il passaggio da questo stadio a quello enterozoico biassociato ed infine per l'incistamento. Ne è derivata la formazione di una popolazione di trofozoiti nani nei confronti di quelli della popolazione imaginale, qualunque sia lo stadio che si considera. Lo stesso fenomeno doveva necessariamente verificarsi per le gamontocisti il cui volume è proporzionale a quello dei trofozoiti che si incistano. Questo giustifica l'analogia di comportamento tra tutti i caratteri del terzo gruppo della tabella 15. Esso infatti comprende dimensioni di trofozoiti e gamontocisti ed è evidente che qualunque altro dei loro valori dimensionali noi avessimo scelto ci avrebbe mostrato un comportamento identico. Queste considerazioni però non ci danno affatto ragione del comportamento dell'indice deutomeritico (2° gruppo) e di tutti gli altri indici che esso è stato scelto a rappresentare. Rapportando due dimensioni di uno stesso individuo, l'influenza della mole da questo raggiunta viene eliminata. Da che dipende dunque il rilevante spostamento del campo di variazione dell'indice deutomeritico della popolazione larvale nei confronti di quello della popolazione imaginale? Durante l'accrescimento dei trofozoiti i vari rapporti tra dimensioni si mantengono costanti solo nel caso in cui le due dimensioni messe a confronto posseggano un accrescimento isometrico; non così invece se l'accrescimento fosse allometrico. Orbene, per quanto si riferisce a *P. marottai*, è stato dimostrato (FILIPPONI 1952 b; 1952 c) appunto che l'allometria è il caso più frequente. E' logico allora prevedere che comparando, tra le due popolazioni, le distribuzioni di frequenza dei valori dei rapporti, le probabilità di transvariazione corrispondenti tenderanno ad assumere valori tanto più bassi per quanto le costanti di accrescimento, relative alle due dimensioni rapportate, si scosteranno dall'unità. Osservai in altro lavoro (1951) che nel caso di animali ad accrescimento illimitato e con prevalenza di allometria, quali le Policistidee, sarebbe più razionale sostituire ai valori dei rapporti le equazioni di regressione di una delle grandezze, costituenti i termini del rapporto, sull'altra. Infatti le equazioni di regressione permettendoci, del pari dei rapporti, di prevedere il valore di una delle grandezze noto che fosse quello dell'altra, presentano il vantaggio di eliminare le variazioni dovute all'accrescimento differenziale. Potremo ora aggiungere che per la stessa ragione le equazioni di regressione si inserirebbero, nella scala del grado di stabilità, assai più in alto dei relativi rapporti i quali, dai dati della tabella 15, appaiono già intermedi tra i caratteri del 1° e del 2° gruppo. Nel nostro caso particolare però neppure le equazioni di regressione raggiungerebbero il grado di stabilità dei caratteri del 1° gruppo, in quanto, come si è dimostrato altrove (1952 c) l'ambiente larvale ha avuto la sua influenza sull'accrescimento differenziale, facendo variare significativamente alcune costanti di accrescimento. Se ne deduce, sempre nel nostro caso, che almeno alcune costanti di accrescimento

TABELLA 13

Probabilità di transvariazione relativa all'indice deutomeritico dei primiti tra le popolazioni imaginale e larvale « Ist. Sup. Sanità ».

Indice deutomeritico (1)	frequenza p. larvale f_i (2)	frequenza p. imaginale φ_i (3)	frequenze cumulate Φ_i (4)	$f_i \Phi_{i+1}$ (5)	$f_i \varphi_i$ (6)
0,100 - 0,150	—	10	105	—	—
0,150 - 0,200	—	53	95	—	—
0,200 - 0,250	19	33	42	171	627
0,250 - 0,300	47	8	9	47	376
0,300 - 0,350	41	1	1	—	41
0,350 - 0,400	16	—		—	—
0,400 - 0,450	12	—		—	—
0,450 - 0,500	4	—		—	—
0,500 - 0,550	3	—		—	—
0,550 - 0,600	2	—		—	—
0,600 - 0,650	0	—		—	—
0,650 - 0,700	1	—		—	—
0,700 - 0,750	1	—		—	—
Totali	146	105		218	1044
Probabilità di transvariazione = 0,097					

ed alcune equazioni di regressione appaiono anch'esse caratteristiche del solo xenofenotipo e non della specie.

Tra i caratteri analizzati nella tabella 15 vi sono caratteri quantitativi veri e propri e caratteri qualitativi, numericamente espressi (indice oocistico, indice deutomeritico): orbene sia nella prima che nella seconda categoria figurano caratteri piuttosto stabili e caratteri piuttosto labili. Il che significa che, come la proprietà che i caratteri hanno di variare è comune sia ai caratteri quantitativi che a quelli qualitativi, senza che esista *a priori* alcuna ragione per supporre i primi più variabili dei secondi, altrettanto si verifica per il loro grado di stabilità.

Se al posto dei caratteri esaminati e di quelli che essi sono stati scelti a rappresentare, noi ci fossimo rivolti ad altri caratteri, meno rigorosamente classificabili o per i quali non fu possibile raccogliere dati precisi, non

avremmo potuto dare una misura esatta del loro grado di stabilità, ma sostanzialmente saremmo giunti alle stesse conclusioni. Per esempio, il tipo strutturale dell'epimerite (tubo conico con dilatazione a bulbo alla base) e della gamontocisti (subsferica, a parete liscia, con alone gelatinoso periferico) si mantiene inalterato nelle due popolazioni. Al contrario sarebbe possibile differenziare le due popolazioni per tutta un'altra serie di caratteri che hanno risentito l'influsso di un precoce arresto nello sviluppo. Ad esempio, la tipica forma a corolla della ventosa di accoppiamento, nel protomerite del satellite, (Filipponi 1952 a) non compare affatto nei satelliti della popolazione larvale, in quanto l'incistamento avviene quando la ventosa di accoppiamento ha ancora la forma di cercine, e non si è differenziata la corolla (Filipponi 1952 a). Lo spessore del sarcocito deutomeritico, così rilevante in *P. marottai*, si accresce progressivamente e forse con accrescimento allometrico; per cui è ovvio che nella popolazione larvale sia, in media, più esile che nei trofozoiti di quella imaginale. Il numero degli sporidutti, emessi dalle gamontocisti, è, in genere, molto elevato e piuttosto variabile. Sebbene si sia dovuto rinunciare ad un conteggio esatto per tutto il materiale utilizzato nelle misure delle oocisti e nell'infezione sperimentale, sembra, da quanto risulta da pochi casi analizzati, che esista una certa correlazione tra il numero degli sporidutti e la mole della gamontocisti. In tal caso i valori medi del numero degli sporidutti risulterebbero evidentemente diversi per le due popolazioni. Ancora una volta, dunque, appare chiaro che un diverso grado di stabilità può risultare a carico di qualunque tipo di caratteri.

Riepilogo e conclusioni

Infettando larve indenni di *Scaurus striatus* con oocisti di *P. marottai*, prodotte da gamontocisti emesse da adulti dello stesso Tenebrionide infettatisi in natura, si è ottenuta una popolazione di parassiti (popolazione o xenofenotipo larvale) spiccatamente diversa da quella parentale (popolazione o xenofenotipo imaginale). Avuta conferma dello stesso fenomeno per altre due popolazioni di *P. marottai* trovate in natura rispettivamente in un gruppo di adulti e di larve di *S. striatus*, si è utilizzato il materiale osservato per uno studio accurato del *grado di stabilità* dei singoli caratteri, al fine di vagliare il loro *significato sistematico*.

L'analisi vera e propria è stata effettuata su caratteri quantitativi misurabili e su caratteri qualitativi numericamente espressi, come la forma più o meno allungata del deutomerite rappresentata mediante l'indice deutomeritico. Era logico infatti, volendo raggiungere risultati inequivocabili, partire da caratteri suscettibili di una rigorosa classificazione. Si sono peraltro tenuti presenti anche altri caratteri, limitandoci per questi necessaria-

TABELLA 14

Probabilità di transvariazione relativa ai diametri delle gamontocisti tra le popolazioni imaginale e larvale « Ist. Sup. Sanità ».

Diametro gamontocisti	Frequenza p. imaginale f_i	Frequenza p. larvale φ_i	Frequenze cumulate Φ_i	$f_i \; \Phi_{i+1}$	$f_i \; \varphi_i$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
60- 80	—	1	150	—	—
80-100	—	7	149	—	—
100-120	—	10	142	—	—
120-140	—	69	132	—	—
140-160	—	50	63	—	—
160-180	3	10	13	9	30
180-200	3	3	3	—	9
200-220	6	—		—	—
220-240	5	—		—	—
240-260	6	—		—	—
260-280	26	—		—	—
280-300	13	—		—	—
300-320	30	—		—	—
320-340	28	—		—	—
340-360	5	—		—	—
360-380	5	—		—	—
380-400	7	—		—	—
400-420	1	—		—	—
420-440	1	—		—	—
440-460	1	—		—	—
Totali . .	140	150	.	9	39

Probabilità di transvariazione = 0,003

mente ad una valutazione approssimata del loro comportamento. In ogni caso, comunque, tutti i caratteri presi in considerazione sono stati scelti tra quelli già utilizzati di fatto, più o meno arbitrariamente, dai Sistematici del gruppo come *caratteri tassonomici* nelle diagnosi di specie. Se qualcuno non ci credesse, non ha che da sfogliare i due volumi della WATSON (1916;

1922) che rappresentano, a tutt'oggi, il tentativo più completo di sitematica organica delle Policistidee.

Lo studio del *grado di stabilità* dei caratteri, da un punto di vista metodologico, comportava la soluzione di due problemi di natura diversa. Era anzitutto necessario stabilire una *scala dei caratteri secondo il loro grado di stabilità,* comparando direttamente fra loro i dati delle due esperienze (popolazione parentale sviluppatasi nell'ospite adulto, popolazione filiale sviluppatasi nell'ospite larva): e per questo ci si è serviti della *probabilità di transvariazione* tra le distribuzioni del carattere nelle due popolazioni. In secondo luogo occorreva confrontare tra loro i valori medi dei singoli caratteri, per le due popolazioni, al fine di valutare l''attendibilità della loro appartenenza ad un unico universo o a due distinti universi: ed a questo scopo si è utilizzato il testo *t* di «Student». Mediante il primo confronto si è cercato di definire una gerarchia dei vari caratteri di *P. marottai* secondo il loro *valore ereditario;* con il secondo si è voluto stabilire a quale livello della scala i caratteri cessavano di essere rappresentativi della specie, per divenire caratteristici del solo xenofenotipo.

E' stato così possibile individuare, nei caratteri di *P. marottai,* l'esistenza di tre gruppi di caratteri con grado di stabilità nettamente diverso. All'apice della scala si trovano i caratteri delle oocisti (lunghezza, larghezza, indice oocistico); seguono i valori degli indici relativi ai trofozoiti; all'infimo grado sono tutti i valori delle dimensioni lineari dei trofozoiti o dei loro prodotti ed i valori delle dimensioni delle gamontocisti. Si è anche tentato di interpolare la posizione, nella scala del grado di stabilità, delle costanti di accrescimento e delle corrispondenti equazioni di regressione che io stesso avevo precedentemente (1951) proposto in sostituzione dei rapporti tra le varie dimensioni dei trofozoiti: costanti di accrescimento ed equazioni di regressione si inserirebbero tra il primo ed il secondo gruppo. Infine tra gli altri caratteri che non fu possibile sottoporre ad una trattazione statistica, abbiamo potuto solo segnalare l'esistenza di caratteri piuttosto stabili, come la struttura morfologica dell'epimerite e della gamontocisti, e caratteri piuttosto labili, come la forma della ventosa di accoppiamento dei satelliti, lo spessore del sarcocito deutomeritico, il numero di sporidutti delle gamontocisti.

Ma il risultato più sorprendente di tutta la presente ricerca sta nel fatto che già al livello del secondo gruppo della tabella 15 tutti i caratteri cessano di essere caratteristici della specie. Si tenga ora presente il caso degli adulti e larve di *S. striatus* catturati in natura in località «Acqua Santa» e infetti da *P. marottai.* Allo studio più minuzioso le due popolazioni di parassiti ci sarebbero apparse nettamente differenti per tutto un complesso di caratteri, sia quantitativi che qualitativi, considerati in quel gruppo come caratteri tassonomici specifici. Di conseguenza saremmo stati indotti a creare due diverse specie per due semplici xenofenotipi. Non credo occorrano altri

TABELLA 15

Scala di alcuni caratteri di P. marottai *secondo il loro grado di stabilità.* (1) *Valori della probabilità di transvariazione desunti dal confronto tra popolazione imaginale e popolazione larvale « Ist. Sup. Sanità ».* (2) *Valori della probabilità di transvariazione desunti dal confronto tra popolazione imaginale e popolazione larvale « Acqua Santa ».*

N	CARATTERE	(1)	(2)
1	Lunghezza oocisti	0,901	0,858
2	Larghezza oocisti	0,575	0,769
3	Indice oocistico	0,554	0,710
4	Indice deutomeritico nei primiti	0,097	—
5	Lunghezza totale nei satelliti	0,007	—
6	Lunghezza totale nei primiti	0,005	—
7	Area protomeritica nei primiti	0,005	—
8	Diametro gamontocisti	0,003	0,002

commenti per mettere in rilievo non soltanto l'utilità, ma, in casi come questo almeno, la necessità di vagliare preventivamente il grado di stabilità dei caratteri che si intendono utilizzare a scopi diagnostici.

Che il grado di stabilità possa variare da un carattere all'altro è un fatto generale ed è prevedibile per qualunque gruppo sistematico. Ma quali siano poi in particolare, per ciascun gruppo, i caratteri stabili e quali i caratteri labili, è questione tutt'affatto diversa che va risolta *a posteriori*, su dati di fatto, di volta in volta; e non già decisa arbitrariamente *a priori*. Recentemente THÉODORIDÈS (1952) ha messo in sinonimia *P. marottai*, da me descritta in *Scaurus striatus* (1952 a) con *Gregarina cavalierina*, descritta da BLANCHARD (1905) in *Dendarus tristis*. Quando si è trovato di fronte ai diversi valori delle dimensioni oocistiche per le due specie (8 μ x 6 μ in *G. cavalierina*), l'A. si è giustificato con due osservazioni (1) « les variations de dimension des spores... observées par FILIPPONI tiennent au fait que ce dernier a eu à sa disposition un materiel beaucoup plus abondant que BLANCHARD » (?!); (2) « chacun de ces auteurs a observé *G. cavalierina* dans un Ténébrionide différent ce qui peut amener quelques différences dans la morphologie du parasite ». Orbene i fatti stanno esattamente così: (1) Di 2400 oocisti di *P. marottai*, emesse da gamontocisti di differente volume, deposte da adulti e larve di *Scaurus striatus*, raccolti in località diverse ed in anni diversi, non ce n'è una la cui lunghezza raggiunga 8 micron o la cui larghezza raggiunga

6 micron; per cui è altamente improbabile che l'esemplare osservato da Blanchard possa appartenere allo stesso universo da cui provengono i campioni da me osservati (2). Nel crollo di tanti caratteri, di fronte ad un ambiente diverso, le dimensioni delle oocisti restano solidissime comparendo all'apice della scala dei valori del grado di stabilità. Che se poi l'A. avesse indagato sperimentalmente cosa accada di fatto ad oocisti di *P. marottai*, ingerite da *Dendarus tristis*, avrebbe potuto constatare un risultato ancor più categorico, in quanto queste vengono senz'altro eliminate con le feci (Filipponi 1952 c).

Abbiamo distinto caratteri che individuano la specie e caratteri che individuano soltanto lo xenofenotipo. Ma in casi limite, come il nostro, in cui effettivamente i caratteri labili sono troppi non è possibile trascurare del tutto i caratteri distintivi dello xenofenotipo, anche ai fini della diagnosi della specie, purchè lo si faccia con le dovute precauzioni. Mi spiegherò con qualche esempio. Si è visto che la tipica forma a corolla della ventosa di attacco nel protomerite del satellite, a causa del precoce incistamento, non riesce a differenziarsi nei satelliti della popolazione larvale in cui appare come un semplice cercine, del pari di quanto avviene nei satelliti più giovani della popolazione imaginale. Non ritengo tuttavia che questa formazione cessi di essere caratteristica di *P. marottai*. Quando si osserva, ad esempio, nei parassiti di *D. tristis* (*G. cavalierina*) satelliti lunghi circa due millimetri (il doppio degli esemplari massimi della popolazione imaginale di *P. marottai*) con una tipica ventosa a cercine, non c'è più dubbio di trovarsi di fronte ad altro parassita con comportamento differente. Ed ancora, se è vero che le due popolazioni di *P. marottai* sarebbero differenziabili in base allo spessore del sarcocito, è anche vero che non sarebbe mai possibile confondere, in base a questo carattere, un individuo di *P. marottai*, qualunque sia la popolazione cui appartenga, da un individuo, ad esempio, di *G. cavalierina*. Sebbene infatti per questa specie Blanchard parli di un sarcocito «d'épaisseur notable», si tratta di un ordine di grandezza di 0,5-1 micron; mentre in individui di *P. marottai* di circa mezzo millimetro di lunghezza è dell'ordine di 10-20 micron.

La scala dei caratteri secondo il loro grado di stabilità, quale appare della tabella 15 è valida senza dubbio per la specie esaminata; ma siamo autorizzati a generalizzarla per tutte le Policistidee? La domanda va ulteriormente precisata. Possiamo cioè domandarci se per ogni specie i singoli caratteri assumerebbero lo stesso valore di quello indicato nella tabella per i corrispondenti caratteri di *P. marottai;* ed in tal caso la risposta è sicuramente negativa. Come nell'ambito di uno stesso gruppo sistematico un carattere può apparire diversamente variabile da specie a specie, altrettanto si verificherà per il suo grado di stabilità. Possiamo invece domandarci se, in ogni caso, i tre gruppi di caratteri identificati nella tabella 15 si suc-

cederebbero nello stesso ordine; ed allora la risposta ammette due alternative: o la possibilità di un controllo da parte di fattori ambientali, sul passaggio da uno stadio trofico all'altro e sull'incistamento è un fenomeno biologico generale per tutte le gregarine, ed allora i tre gruppi si seguiranno sempre nello stesso ordine; o il fenomeno non è generale, ed allora potrà anche avvenire diversamente. Se ora si tiene presente che oltre la metà delle specie di Policistidee descritte sono state differenziate *unicamente* in base a caratteri compresi nel secondo e nel terzo gruppo della tabella 15, si capirà l'importanza capitale per l'intera sistematica delle gregarine di risolvere i quesiti ora posti.

Ammessa l'esistenza di caratteri stabili e caratteri labili presso ogni gruppo sistematico, l'urgenza con cui si prospetta il problema della determinazione del loro grado di stabilità, in funzione di una scelta dei caratteri tassonomici, appare diversa a seconda che si considerino le forme libere o quelle parassite. La ragione è ovvia. Gli individui di una stessa specie parassita che si sviluppano in ospiti diversi vengono di norma a trovarsi in condizioni ambientali del tutto differenti e discontinue, nel senso che nella combinazione dei vari fattori ambientali possono entrare in gioco in un caso elementi del tutto esclusi in un altro; il che solo eccezionalmente si verifica per le forme libere. Ciò comporta due conseguenze principali: (1) nelle forme libere la natura piuttosto labile di un carattere ci è di solito segnalata da una maggiore variabilità del caratttere stesso mentre può non avvenire altrettanto per le forme parassite, se ci si limita ad osservare individui provenienti da uno stesso tipo di ospite; (2) nel primo caso un campione sufficientemente grande sarà rappresentativo della specie per tutti i suoi caratteri, nel secondo caso invece un campione di parassiti, per quanto grande, prelevato da ospiti di uno stesso tipo, potrebbe rappresentarci unicamente lo xenofenotipo relativo a quell'ospite per tutta una serie di caratteri labili, come abbiamo visto avvenire in *P. marottai*. Riferendoci al caso delle due popolazioni di *P. marottai* trovate in natura, oltre alle rilevanti differenze tra i parassiti delle larve ed i parassiti degli adulti ci avrebbe indubbiamente colpito un altro fatto, e cioè, la evidente correlazione tra tipo di parassita e stadio dell'ospite. Avremmo così potuto fare ad un tempo due scoperte: l'esistenza di due specie di parassiti e la stretta specificità dei parassiti stessi. In altre parole, avremmo potuto interpretare la differenza di ospite (nel caso specifico, il diverso stadio dell'ospite) come una ulteriore conferma della validità delle differenze risultate dallo studio delle due popolazioni di parassiti; mentre, in effetti, era questa la vera ed unica causa che le aveva determinate. Se noi volessimo riportare dalla letteratura delle gregarine ed, in genere, dalla sistematica parassitologica esempi sui quali sarebbe lecito proiettare l'ombra di un dubbio analogo, resteremmo solo imbarazzati nella scelta. Con questo non si ha alcuna

intenzione di porre in sinonimia questa o quella specie, sulla base di semplici supposizioni; ma si vuol unicamente affermare che i *fatti* qui dimostrati sollevano *problemi* relativamente a molte altre specie e non solo nella sistematica delle gregarine, ma nella sistematica di tutti i parassiti.

RIASSUNTO

Infettando larve indenni di *Scaurus striatus* con oocisti di *P. marottai*, provenienti da gamontocisti emesse da adulti di *S. striatus*, si è ottenuta una popolazione di parassiti (popolazione e xenofenotipo larvale) molto diversa da quella parentale (popolazione e xenofenotipo imaginale). Le stesse differenze sono state riscontrate in altre due popolazioni di *P. marottai* trovate, in natura, in adulti e larve di *S. striatus*. Le quattro popolazioni sono state utilizzate per uno studio statistico del *grado di stabilità* di alcuni caratteri, allo scopo di stabilire il loro *valore tassonomico*.

L'analisi statistica è stata effettuata su caratteri quantitativi misurabili e su caratteri qualitativi numericamente espressi; si è però cercato di valutare approssimativamente anche il comportamento di alcuni caratteri morfologici.

Il grado di stabilità dei caratteri è stato analizzato sotto due aspetti diversi. Mediante la *probabilità di transvariazione* tra le distribuzioni dei vari caratteri nella popolazione imaginale e larvale si è costruita una scala di caratteri secondo il loro grado di stabilità; mediante il *t* di Student e l'analisi della varianza si è cercato di stabilire a quale livello della scala i caratteri cessano di essere rappresentativi della specie, per divenire caratteristici del solo xenofenotipo.

Sono stati individuati tre gruppi di caratteri di *P. marottai* con diverso grado di stabilità. All'apice della scala si trovano i caratteri delle oocisti (lunghezza, larghezza, indice); seguono i valori degli indici relativi ai trofozoiti; all'infimo grado sono tutti i valori delle dimensioni lineari dei trofozoiti o dei loro prodotti ed i valori delle dimensioni delle gamontocisti. Le costanti di accrescimento relativo dei trofozoiti e le corrispondenti equazioni di regressione si inseriscono tra il primo ed il secondo gruppo. Tutti i valori medi relativi ai caratteri del 2° e del 3° gruppo sono statisticamente diversi per i due xenofenotipi.

Per gli altri caratteri non suscettibili di una trattazione statistica, si è solo potuto segnalare l'esistenza di caratteri piuttosto *stabili*, come la morfologia dell'epimerite e della gamontocisti, e caratteri piuttosto *labili*, come la forma della ventosa di accoppiamento nei satelliti, lo spessore del sarcocito deutomeritico, il numero di sporidutti.

L'autore pone in rilievo l'importanza dei reperti, discutendo le conseguenze che debbono dedursi per la sistematica delle Policistidee ed, in genere, per la sistematica parassitologica.

SUMMARY

Through the infection of uncontaminated *Scaurus striatus* larvae with oöcysts of the gregarine, *Protomagalhaensia marottai*, developed in *S. striatus* adults the author abtained a population of this parasite (*larval population* or *larval xenophenotype*) which showed to be widely different from the parental one (*imaginal population* or *imaginal xenophenotype*). Identical differences were noted in two other populations of *P. marottai* developed respectively in adults and larvae of *S. striatus*, collected in the field. Data derived from these four populations of the parasite were statistically analysed in order to determine the degree of stability of various characters and their taxonomic value. Measurable characters as well as qualitative, numerically expressed, characters were subjected to a statistical analysis.

The degree of stability was investigated from two different points of view. (1) Through the GINI's « probabilità di transvariazione » between the distributions of

the same character respectively in the imaginal and larval xenophenotype, the author was able to determine a scale of the characters on the basis of their degree of stability; (2) through the STUDENT's *t* and the analysis of variance he attempted to estimate at which level of the scale the characters cease to be representative of the specie and become characteristic of the xenophenotype only.

As a result, three groups of characters having a different degree of stability can be recognized in *P. marottai*: (1) oöcysts' dimentions (length, width and their ratio) at the apex of the scale; (2) ratios of various parts of trophozoites at the second step; and (3) linear measurements of trophozoites and gamontocysts at the lowest step of the scale. Growth constants of trophozoites and the corresponding equations of regression insert themself between the first and second group. All the means of the two xenophenotypes related to the characters of the second and third group (retained by the taxonomists as characteristic of the species) are statistically different.

A different degree of stability can be detected also in other characters which cannot be subjected to a statistical analysis. Thus the morphology of the epimerite and of the gamontocysts appear to be a rather stable character; on the contrary, the form of the anterior end of protomerite in the satellite and the thickess of sarcocyte are not identical in the two xenophenotype.

The author discusses the importance of his findings in relation to the systematics of *Polycystidaea* and of the parasites in general.

BIBLIOGRAFIA

BLANCHARD, L. F. (1905): « Deux Grégarines nouvelles parasites de Ténébrionides des Maures ». *C. R. Ass. Fr. Avanc. Sci., 33.e Session, Grenoble,* 1904, 923-928.

FILIPPONI, A. (1950): « Studi sugli *Stylocephalidae* (*Sporozoa*) - II - Variabilità di gamontocisti e oocisti in tre popolazioni di Stilocefalidi in condizioni naturali ». *Riv. Parass., 11,* 113-142.

FILIPPONI, A. (1951): Accrescimento differenziale nei trofozoiti di *Gregarina dimorpha. Riv. Parass., 12,* 195-213.

FILIPPONI, A. (1952 *a*): *Protomagalhaensia marottai* n. sp. (*Gregarinidae*) parassita di *Scaurus striatus. Rend. Ist. Sup. Sanità, 15,* 465-475.

FILIPPONI, A. (1952 *b*): « Costanti di accrescimento in una popolazione di trofozoiti di *Protomagalhaensia marottai* appartenenti a vari stadi e di sesso diverso ». *Rend. Ist. Sup. Sanità, 15,* 476-490.

FILIPPONI, A. (1952 *c*): « Accrescimento relativo in due fenotipi di *Protomagalhaensia marottai* FILIPPONI 1952 ». *Riv. Parass., 13,* 217-234.

GINI, C. (1916): « Il concetto di transvariazione e le sue applicazioni ». *Riv. Statist., 52,* gennaio 1916.

GINI, C. (1940): « The relative importance of hereditary and non-hereditary factors in determinig the heterogeneity of a generation ». *Ann. Eug., 10,* 42-47.

GINI, C. e LIVADA G. (1943): « Nuovi contributi alla teoria della transvariazione ». *Atti VI Riunione Soc. It. Statist., Roma* (1943), 346-371.

MATHER, K. (1949): Biometrical genetics, Methuen, Londron, 1949, 1-162.

THÉODORIDÈS, J. (1952): « Inexistence du genre *Protomagalhaensia* Pinto (*Sporozoa, Gregarinidae*). Identité de *P. marottai* FILIPPONI avec *Gregarina cavalierina* BLANCHARD ». *Riv. Parass. 13,* 211-216.

VERSCHUER, O. VON (1932): « Ergebnisse der Zwillingsforschung ». *Verh. Ges. phys. Anthrop., 6,* 1-65.

WATSON, M. E. (1916): « Studies on Gregarines, 1 ». *Illinois Biol. Monogr., 2,* (3), 1-258.

WATSON, M. E. KAMM (1922): « Studies on Gregarines. 2 ». *Illinois Biol. Monogr., 7,* (1), 1-104.

RIVISTA DI PARASSITOLOGIA
Vol. XIV - N. 3 - Luglio 1953

LA COCCIDIOSI DEI PICCOLI RUMINANTI

NOTA I — RILIEVI MORFOLOGICI E BIOLOGICI SUI COCCIDI REPERTATI IN ALCUNI CAPRINI DELLA SARDEGNA (*EIMERIA ARLOINGI,* Marotel 1905)*

SALVATORE DEIANA (**) GIOVANNI DELITALA (**)

Nel dicembre del 1952, il Dott. A. PARRICIATU, Veterinario del Consorzio Posada, Torpé, S. Teodoro (Prov. Nuoro), inviò al nostro Istituto, per accertamenti diagnostici, alcuni capretti morti in grave stato di cachessia, comunicando che numerosi altri soggetti erano deceduti dopo aver presentato la stessa sintomatologia clinica, che si riassumeva in: astenia, diarrea a cui seguivano periodi di stitichezza, grave anemia ed infine morte dell'animale, la quale avveniva 15-20 giorni dalle prime manifestazioni della malattia.

Dallo stesso Veterinario si apprese che la malattia colpì i capretti al capezzolo ed in modo particolare quelli che, destinati al macello, si usa, per dare carne di migliore qualità, anzichè condurli al pascolo con le madri, allevarli al buio in piccoli ambienti, che generalmente sono capanne mal ventilate, costruite in maniera primitiva con sassi, malta di fango e paglia. Ivi, pertanto, si raggiungono elevati gradi di temperatura e di umidità, dovuti specialmente alla insufficente ventilazione di detti ambienti ed alle fermentazioni di urine, feci, ecc. Locali, quindi, nei quali, è ovvio, molti agenti di malattia trovano condizioni necessarie e, può ben dirsi, ottimali per svolgere, forse fino ad esaltarle, tutte le loro attività biologiche.

Alle sezioni dei suddetti animali si repertò, oltre a quelle alterazioni comuni negli stati marasmatici (anemia, atrofia, metamorfosi granulo-grassa

---

(*) Comunicazione svolta alla *Società Italiana di Scienze Veterinarie* (VII Convegno - Cortina d'Ampezzo, 1953).

(**) *Istituto di Patologia Generale e Anatomia Patologica dell'Università di Sassari e C. N. R. Centro di Studio per la Parassitologia Veterinaria* (Direttore Prof. A. CARTA).

degli organi parenchimali, aumento del liquido delle grandi cavità, ecc.), un marcato ispessimento della parete intestinale e specialmente del tenue (ciò verrà ampiamente illustrato in altra nota) il cui contenuto, piuttosto abbondante, risultò cremoso e purisimile.

Pertanto, a scopo orientativo, si praticò subito l'esame microscopico a fresco sia del contenuto intestinale che del raschiato della mucosa.

Tutti i preparati così allestiti risultarono ricchissimi di particolari formazioni, che, in base alle caratteristiche morfologiche, furono giudicate oocisti di coccidi.

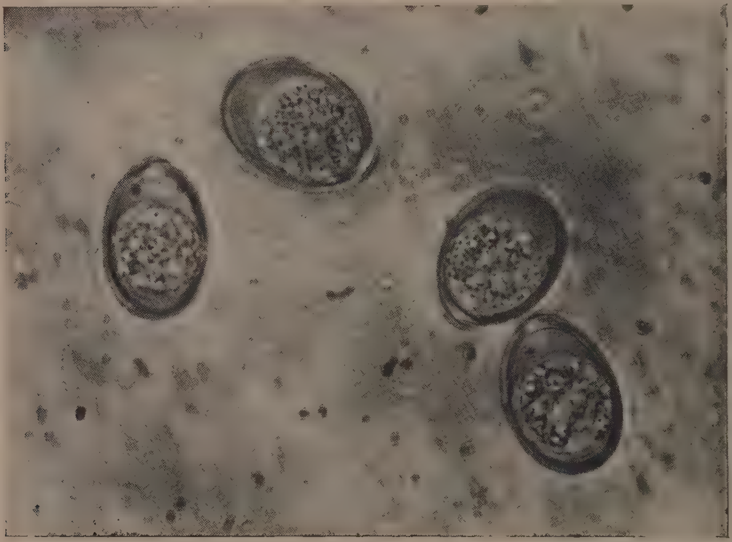


Fig. 1 — Oocisti di *Eimeria arloingi* (Marotel 1905).
Microscopio Universale Reichert. Ingr. 800:1.

Dette oocisti, di colore giallo-pallido, di forma ovale leggermente irregolare, provviste di una membrana rifrangente a doppio contorno, la quale in prossimità del polo più assottigliato dava luogo alla formazione di un micropilo ben evidente, fornito di calotta ialina conformata a semiluna (Fig. 1), racchiudevano una massa protoplasmatica formata di minutissimi granuli, raccolti in genere sotto forma di morula, il centro della quale era omogeneo e più chiaro. La massa moruliforme occupava 3/4 circa dell'intera oocisti ed era circondata da un alone citoplasmatico chiaro.

Le oocisti misuravano in media (1) 32,8 micron di lunghezza per 23,4

(1) Le dimensioni medie delle oocisti sono state stabilite in base a 100 determinazioni.

micron di larghezza. Alcuni esemplari misuravano da 32,2 a 41,6 micron di lunghezza per 24,7 a 26 micron di larghezza; mentre altri esemplari, molto rari, misuravano da 27 a 28 micron di lunghezza per 20-21 micron di larghezza.

La calotta del micropilo, che misurava 3 micron di larghezza nella parte centrale, aveva uno spessore di 1,2 micron. La membrana di rivestimento delle oocisti misurava da 0,8 a 1 micron.

In considerazione del numero rilevantissimo di oocisti repertato all'esame dei preparati miscroscopici ,fu formulata diagnosi di coccidiosi intestinale.

Sporulazione.

Allo scopo di conoscere le varie fasi evolutive del ciclo sporogonico esogeno del parassita, onde poter ottenere qualche dato di fatto utile per l'identificazione della specie cui le oocisti repertate appartenevano, esse furono coltivate in terreni di cultura costituiti da acido cromico in soluzione acquosa del 2% e da carbone vegetale previamente bollito ed immerso in acido fenico al 5 per mille per mezz'ora. I suddetti terreni, insemenzati col raschiato della mucosa intestinale (intestino tenue), furono mantenuti a temperatura ambiente (20°-22°C).

Nelle oocisti di dette culture, in 2ª giornata, si osservò un maggior addensamento della massa protoplasmatica granulare, che presentò, cioè, granulazioni più rifrangenti e più piccole al centro. Un certo numero di oocisti (circa il 10%) presentò, però, minor trasparenza del protoplasma e minor rifrangenza delle granulazioni protoplasmatiche, ciò che fu interpretato come manifestazioni di fenomeni involutivi.

In 3ª giornata di cultura, cioè 48 ore dopo la semina, le oocisti risultarono sporulate nella proporzione del 25%. Nella parte centrale di detti esemplari risultarono ben evidenti 4 sporoblasti a forma di biscotto con punte regolarmente arrotondate (Fig. 2); non si repertò, però, alcun corpo residuo. Gli sporoblasti misurarono in media 12,8 micron di lunghezza per 5,2 micron di larghezza e risultarono provvisti di una membrana, sebbene non ancora ben definita rispetto alla sostanza granulare.

In 5ª giornata di cultura, nei terreni al carbone vegetale, il numero delle oocisti segmentate aumentò notevolmente e gli sporoblasti risultarono più evidenti per la maggior differenziazione della loro capsula.

In 7ª giornata di cultura, gli sporoblasti presentarono già una sottile linea di demarcazione saggittale che segnava la formazione di 2 sporozoiti di forma allungata, disposti secondo l'asse maggiore dello sporoblasta. Fra essi si repertarono corpi residui granulari.

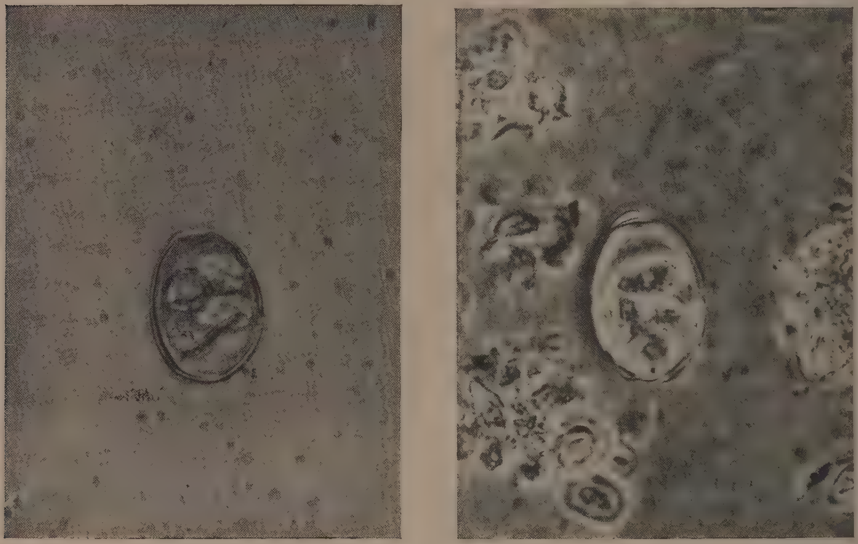
Dopo il suddetto periodo, le culture furono esaminate ogni 3-4 giorni per oltre un mese senza trovare un ulteriore sviluppo degli sporozoiti.

Prove di infestione sperimentale:

Si è voluto saggiare, inoltre, il potere di adattamento dei coccidi in questione, in giovani animali di altre specie e precisamente in ovini, conigli e cavie.

Per detta esperienza furono impiegati due agnelli di 1 mese d'età, due conigli anch'essi di 1 mese e due cavie di 40 giorni d'età.

Prima dell'inizio dell'esperienza i soggetti furono tenuti per vari giorni



a *b*

Fig. 2 — Oocisti di *Eimeria arloingi* (Marotel 1905) sporulata: *a*, a luce ordinaria; *b*, a contrasto di fase. Microscopio Universale Reichert. Ingr. 800:1.

in osservazione e rigorosamente controllati con ripetuti esami coprologici, ciò che permise di escludere anche eventuali infestioni di altri parassiti.

Ai soggetti in esperimento fu somministrata per 4 giorni consecutivi una sospensione, in soluzione fisiologica, del contenuto intestinale o del raschiato della mucosa dell'intestino tenue di un capretto massivamente infesto (raschiato dalla mucosa o contenuto intestinale gr. 2 in 10 cc. di soluzione fisiologica). Ai due agnelli e ai due conigli, la dose infestante (rispettivamente di cc. 20 e cc. 5) fu somministrata per os mediante sonda esofagea; le due cavie vennero alimentate, invece, per 4 giorni con crusca imbibita con detta sospensione (gr. 100 crusca + gr. 100 di sospensione infestante). Gli animali in esperimento ricevettero sempre una normale razione alimentare.

Fu praticato giornalmente per tutto il periodo di esperimento, che durò 30 giorni, l'esame microscopico delle feci. In 4ª giornata di esperimento nelle feci dei due agnelli, furono trovate alcune oocisti di coccidi (3-4 per preparato) (1) le cui caratteristiche morfologiche corrispondevano esattamente a quelle delle oocisti che furono somministrate.

Nei conigli e nelle cavie, invece, per tutto il periodo di esperimento, non fu osservata alcuna oocisti.

La presenza delle oocisti nelle feci degli agnelli si ebbe per 10 giorni dall'ultima somministrazione della dose infestante; ma esse risultarono in numero sempre più scarso (1-2 oocisti per preparato in 7ª-10ª giornata di esperimento).

Come è noto, per le diverse specie di coccidi, come del resto per la maggior parte dei parassiti, esiste specificità dell'ospite, nel senso che raramente si verifica l'infestione di una specie animale con coccidi che normalmente infestano specie animale diversa. Ciò sarebbe dovuto ad *immunità naturale,* la quale secondo Deschiens e Poirier (1952), anche in campo parassitologico, può essere *completa* o *relativa* a seconda che l'individuo ospite è refrattario a contrarre la malattia oppure può contrarla in forma assai benigna.

I risultati negativi conseguiti con le prove di trasmissione della specie coccidiaria dei capretti ai conigli ed alle cavie sta a dimostrare, appunto, l'*immunità naturale completa* di queste specie animali per i suddetti coccidi.

Invece i risultati positivi registrati negli ovini starebbero ad indicare, per questa specie animale, un certo grado di recettività, o meglio di *immunità naturale relativa,* dato che i soggetti in esperimento non hanno contratto la malattia che in forma assai leggera. Il fenomeno potrebbe imputarsi, però, alla assenza di fattori debilitanti (cattive condizioni igieniche, scarsa alimentazione, ecc.), l'intervento dei quali può essere decisivo per contrarre la malattia in forma grave.

Comunque, sembra certo che nella specie ovina non si abbia *immunità naturale completa* per la specie coccidiaria repertata nei capretti, a meno che non si vogliano considerare le oocisti repertate nelle feci degli agnelli in esperimento come esemplari delle stesse oocisti somministrate per os e come tali eliminate dall'organismo. Ciò, però, a noi non sembra verosimile

---

(1) Due gr. di materiale fecale, stemperato in 100 cc. di soluzione satura di cloruro di sodio, veniva filtrato per garza e versato, sino a completo riempimento in due provette da cultura. A queste si sovrapponevano due vetrini coprioggetti in modo tale che la loro superficie inferiore combaciasse con il liquido contenuto nelle provette. Dopo 2 ore i vetrini coprioggetti venivano montati su portaoggetti ed esaminati al microscopio.

perchè, oocisti con caratteristiche morfologiche identiche a quelle in questione repertammo, come si dirà in altra nota, in ovini naturalmente infesti.

A conclusione di questa comunicazione si può dire, dunque, che principalmente per le caratteristiche morfologiche, le oocisti repertate nei capretti furono identificate per oocisti dell'*Eimeria arloingi*, Marotel 1905. Infatti le oocisti di questo coccidio, secondo MAROTEL, BALOZET, ecc., misurano da 20 a 30 micron di lunghezza per 17-25 micron di larghezza; hanno forma ovale e micropilo protetto da una calotta a semiluna, proprio come le oocisti oggetto di questa comunicazione ed anch'esse sono patogene sia per i caprini che per gli ovini.

RIASSUNTO

Vengono descritte le caratteristiche morfologiche, culturali e biologiche di coccidi repertati nei capretti in Sardegna. In base a tali caratteristiche, il parassita viene identificato per la *Eimeria arloingi, Marotel* 1905.

SUMMARY

Morfological, cultural and biological characteristic of coccidies of kidden in Sardinia are described. The parasite is identified as *Eimeria arloingi*, Marotel 1905.

BIBLIOGRAFIA

BALOZET L. (1932) — Les coccidies des petits ruminants de la Tunisie. *Bull. Soc. Path. Exot.; 25*, 710.

DESCHIENS R., POIRIER M. (1952) — L'immunité dans les infestions parassitaires. *Ann. de l'Inst. Pasteur, 83*, 725.

MAROTEL G. (1927) — Parasitologie Vétérinaire. Paris.

RIVISTA DI PARASSITOLOGIA
Vol. XIV - N. 3 - Luglio 1953

RICERCHE PARASSITOLOGICHE NELL'ISOLA D'ISCHIA

V. — ANCORA SULLA DIFFUSIONE DELLA OSSIUROSI NELLA POPOLAZIONE INFANTILE

MARCELLO RICCI (*)

Il confronto tra i risultati di una prima ricerca sulla diffusione della ossiurosi nella popolazione infantile di tre centri dell'isola di Ischia (Barano, Forio, Porto d'Ischia), compiuta nel settembre-ottobre 1951 (1), e quelli ottenuti da una seconda ricerca effettuata nelle stesse località nel maggio-giugno 1952 (2) aveva messo in evidenza, tra l'altro, *a*) che nello pazio di tempo intercorso tra le due ricerche si era verificato un incremento nella diffusione della parassitosi, presumibilmente di pari grado in tutti e tre i centri, nei soggetti di 6-12 anni, e *b*) che tale incremento era stato maggiore nei maschi che nelle femmine. A spiegazione di questi due fatti furono proposte alcune ipotesi e precisamente: *a*) quanto al primo, tenute presenti le non troppo soddisfacenti condizioni igieniche individuali e generali, che l'incremento della diffusione dell'ossiurosi trovasse la sua ragione principale nella agglomerazione temporanea cui i soggetti vengono costretti in dipendenza dell'assolvimento dei loro obblighi scolastici; *b*) quanto al secondo, che il verificato diverso incremento della parassitosi nei due sessi si dovesse al fatto che nei maschi, a seguito della vita meno gregaria che conducono nei mesi estivi e del maggior uso che fanno di svaghi balneari, si realizzerebbe nel corso dell'estate una maggiore riduzione spontanea della frequenza della infestazione; per cui essi vengono a trovarsi all'inizio dell'anno scolastico più lontani delle femmine da quel comune — identiche divenendo allora la possibilità di nuove infestazioni — limite massimo della diffusione della ossiurosi compatibile con le condizioni ambientali, che ambo i sessi tendono a raggiungere; da cui conseguirebbe che i maschi stessi debbono effettivamente

---

(*) *Istituto Superiore di Sanità - Laboratorio di Parassitologia* (Capo: Dr. E. Mosna).

presentare quando a fine anno scolastico tale limite sia stato raggiunto o quasi, un reale maggiore incremento della diffusione della parassitosi.

Allo scopo specifico di trovare o meno conferma alle ipotesi formulate è stata pertanto effettuata una terza ricerca nella stessa zona, le cui risultanze sono appunto esposte nel presente lavoro.

Materiale e tecnica

Dato il programma ben definito da svolgere, l'indagine è stata limitata ai soli soggetti di 6-12 anni delle locali Scuole elementari. Sono stati esaminati, secondo le stesse modalità usate nelle precedenti ricerche — un unico

Tabella 1

Distribuzione per sesso e per età dei soggetti esaminati

Anni	6	7	8	9	10	11	12	TOTALE
Maschi	61	61	56	101	72	39	28	418
Femmine	42	30	27	38	41	11	3	192
Totale	103	91	83	139	113	50	31	610

esame con lo «scotch cellophane tape» (metodo di Graham) —, 610 soggetti la distribuzione per sesso e per età dei quali è indicata in Tabella 1. I centri dell'Isola presi in esame sono ovviamente stati gli stessi delle altre due ricerche, e cioè: Barano (♂ 147, ♀ 55; totale 202), Forio (♂ 166, ♀ 72; totale 238), Porto d'Ischia (♂ 105, ♀ 65; totale 170).

La ricerca è stata effettuata tra il 15 ed il 31 ottobre 1952, all'incirca cioè nello stesso periodo dell'anno in cui era stata svolta la prima indagine.

Risultati

Sui 610 soggetti esaminati ne sono risultati parassitati da *Enterobius vermicularis* 236, pari ad una percentuale del 38,69%.

La percentuale di infestazione è risultata lievemente superiore nelle femmine che non nei maschi, essendosi avuti 78 esiti positivi su 192 femmine esaminate, e cioè il 40,63% e 158 esiti positivi su 418 maschi esaminati, e cioè il 37,80%. Il confronto mediante il testo t di Student di tale differenza di percentuale di infestazione tra i due sessi dimostra tuttavia che la diffe-

renza stessa è di nessun valore statistico ($t = 0.664$ che per $n > 30$ dà P compreso tra 0,6 e 0,5); per cui il grado di infestazione deve essere considerato uguale nei due sessi. (Parimenti non significative risultano le D % di infestazione tra maschi e femmine al livello delle singole località esaminate — v. Tabella 3, III —, avendosi i seguenti valori del t: Barano 1,813, Forio 0,137, Porto d'Ischia 0,689 e cioè rispettivamente, essendo sempre $n > 30$, P compreso tra: 0,1 e 0,05; 0,9 e 0,8; 0,5 e 0,4).

La diffusione dell'infestazione nelle diverse classi di età di un anno si è presentata piuttosto uniforme, in ogni caso avendosi solo poco sensibili deviazioni della media generale (Tabella 2).

TABELLA 2

Percentuali di infestazione, per sesso e globali, nei singoli anni di età

Anni	6	7	8	9	10	11	12	TOTALE
Maschi	34,43	34,43	37,50	38,61	41,67	41,03	35,71	37,80
Femmine	33,33	5),00	37,04	44,74	36,59	54,55	33,33	40,63
Totale	33,98	39,56	37,35	40,29	39,82	44,00	35,48	38,69

I valori della percentuale di infestazione per la popolazione totale di ciascuno dei tre centri esaminati (v. Tabella 3, III) sono risultati pressochè identici. Nè sensibili differenze si notano nei dati analitici per classi di età di tre anni e per sesso a livello dei singoli centri, dati che pertanto, in considerazione dei fini del presente lavoro, si ritiene opportuno omettere.

CONFRONTO TRA I RISULTATI OTTENUTI E QUELLI DELLE PRECEDENTI RICERCHE

In Tabella 3 (I, II, III) sono riuniti i dati, per sesso e totali di ogni località e per sesso e totali della popolazione globale esaminata, relativi ai soggetti di 6-12 anni presi in esame nelle tre ricerche effettuate — ricerche che per brevità di esposizione verranno rispettivamente indicate nella ulteriore trattazione con *A* la prima (26-IX - 14-X-1951), con *B* la seconda (20-V - 20-VI-1952) e con *C* la presente —; ed inoltre (IV, V, VI) i valori delle differenze di percentuale e quelli del t ricavati dai possibili confronti dei risultati delle tre ricerche stesse.

Il primo dato da esaminare è quello della differenza che si rileva tra i valori precentuali di infestazione delle popolazioni globali esaminate in

TABELLA 3

Confronto tra i dati raccolti nelle tre ricerche, nei soggetti di 6-12 anni, per località, per sesso e totali.

Località	Sesso	I *A* (1951) N. esaminati	I *A* (1951) °/₀ parassitati	II *B* (1952 a) N. esaminati	II *B* (1952 a) °/₀ parassitati	III *C* (1952 b) N. esaminati	III *C* (1952 b) °/₀ parassitati	IV *A — B* D °/₀	IV *A — B* t*	V *A — C* I °/₀	V *A — C* t*	VI *B — C* D°/₀	VI *B — C* t*
Barano	Maschi . .	47	25,53	149	48,32	147	36,73	22,79	3,015	11,20	1,493	11,59	2,030
	Femmine .	37	54,05	116	57,76	55	50,91	2,71	0,289	3,14	0,296	5,85	0,718
	Totale . .	84	38,10	265	52,45	202	39,81	14,35	2,345	1,71	0,271	12,64	2,742
Forio	Maschi . .	70	28,57	114	50,88	166	37,95	22,31	3,156	9,38	1,426	12,93	2,151
	Femmine .	67	38,81	59	47,46	72	38,89	8,65	0,982	0,08	0,010	8,57	0,988
	Totale . .	137	33,58	173	49,71	238	38,24	16,13	2,912	4,66	0,912	11,47	2,327
Porto	Maschi . .	70	25,71	155	44,52	105	39,05	18,81	2,863	13,34	1,890	5,47	0,881
	Femmine .	40	30,00	74	39,19	65	33,85	9,19	0,999	3,85	0,415	5,34	0,654
	Totale . .	110	27,27	229	42,79	170	37,06	15,52	2,896	9,79	1,739	5,73	1,160
TOTALE . . .	Maschi . .	187	26,74	418	47,61	418	37,80	20,87	5,153	11,06	2,758	9,81	2,885
	Femmine .	144	40,28	249	49,80	192	40,63	9,52	1,841	0,35	0,065	9,17	1,928
	Totale . .	331	32,63	667	48,43	610	38,69	15,80	4,907	6,06	1,870	9,75	3,533

* $P < 0{,}01$ per $n > 30$ e $t > 2{,}576$

ciascuna delle tre ricerche. Risulta infatti che il valore ottenuto nella *C* 38,69%, è sensibilmente minore di quello rilevato nella *B*, 48,43%, con una $D_{\%}$ di 9,75%; ma anche che esso è maggiore di quello minimo osservato nella *A*, 32,63%, da cui lo separa una $D_{\%}$ di 6,06%. Quale valore deve essere attribuito a queste differenze? Il confronto mediante il testo *t* di Student tra la percentuale di infestazione ottenuta nella *C* e quella della *B* dimostra con il suo valore di 3,533, da cui per $n > 30$ si ha $P < 0{,}01$, la piena significatività della differenza; mentre non significativo risulta invece il valore del *t* (1,870, da cui per $n > 30$ si ha *P* compreso tra 0,1 e 0,05) che si ricava dall'analogo confronto tra la *C* e la *A*. Per cui si deve concludere che quanto a diffusione dell'ossiurosi la popolazione esaminata nella *C* appartiene ad un universo differente da quello della popolazione esaminata nella *B* ed uguale a quello della popolazione esaminata nella *A*; e pertanto che nello spazio di tempo di circa 4 mesi che separa la *C* dalla *B* deve essersi verificata nel complesso della popolazione dei tre centri presi in esame una diminuzione effettiva della diffusione della ossiurosi, che ha portato la popolazione stessa ad un grado di infestazione non differenziabile da quello che presentava esattamente un anno prima, all'epoca cioè della *A*.

Stabilito questo primo punto, ci si pone ora il quesito di vedere se l'osservato decremento della frequenza dell'ossiurosi sia stato di egual grado o no in ciascuno dei tre centri esaminati. Il confronto sempre col testo *t* di Student, tra le percentuali di infestazione rilevate nella *C* e quelle della *B* per le singole località porta a risultati differenti. Mentre infatti si ottengono valori del *t* pienamente significativi per Barano ($t = 2{,}742$ dà per $n > 30$ $P < 0{,}01$) e per Forio ($t = 2{,}327$ dà per $n < 30$ *P* compreso tra 0,02 e 0,01), per Porto d'Ischia si ricava un valore del *t* di 1,160 che per $n > 30$ dà *P* compreso tra 0,3 e 0,2 e cioè non significativo. Per cui si deve concludere che un decremento della diffusione della parassitosi si è certamente verificato a Barano ed a Forio, mentre è poco probabile si sia avuto a Porto d'Ischia; e cioè che il decremento stesso non è sicuramente stato dello stesso grado in tutte e tre le località. Quanto ai confronti tra i risultati della *C* e quelli della *A*, essi conducono tutti a valori del *t* non significativi; ciò che pertanto depone per un ritorno nella *C*, in tutte e tre le località, alle condizioni della *A*.

In merito infine al confronto tra le percentuali di infestazione per sesso ricavate nelle tre ricerche si hanno le seguenti risultanze. Il confronto tra la *B* e la *C* per il complesso dei maschi e quello delle femmine porta ad un valore del *t* pienamente significativo ($t = 2{,}885$ da cui per $n > 30$ si ha $P < 0{,}01$) per i maschi, e ad un valore non significativo ($t = 1{,}928$ da cui per $n > 30$ si ha *P* compreso tra 0,1 e 0,05) per le femmine; l'analogo confronto tra la *A* e la *C* risulta pure pienamente significativo ($t = 2{,}755$ da cui per $n > 30$ si ha $P < 0{,}01$) per i maschi, di nessuna significatività per

le femmine (t = 0,065 che per $n > 30$ dà $P > 0{,}9$). Tali dati permettono di concludere: che deve ritenersi per certo che nei maschi, nel tempo trascorso tra la *B* e la *C*, si è verificato un decremento della frequenza dell'ossiurosi, e ciò anche se i maschi stessi si trovano nella *C* in condizioni ancora ben differenti dalla *A*; e che invece nelle femmine la differenza di percentuale di infestazione verificata tra la *B* e la *C*, per quanto in cifra assoluta di entità molto vicina a quella dei maschi, non è indicativa di un analogo decremento poichè rientra nell'ambito della casualità di distribuzione. Si può tuttavia osservare quanto a queste ultime come l'unione dei due fatti, 1, che il valore del t ricavato dal confronto tra la *B* e la *C* è assai prossimo alla significatività e 2, che il risultato ottenuto nella *C* è identico a quello che si ebbe nella *A*, renda non impossibile pensare che anche nelle femmine si sia verificato tra la *B* e la *C* un certo decremento della diffusione della parassitosi, sia pure di misura sicuramente minore di quello avutosi nei maschi.

A livello delle singole località il confronto tra i risultati per sesso della *B* e della *C* dà: per i maschi, significatività della differenza osservata per Barano (t = 2,030 da cui per $n > 30$ si ha P compreso tra 0,05 e 0,02) e per Forio (t = 2,151 da cui per $n > 30$ si ha P pure compreso tra 0,05 e 0,02) e non significatività per quella di Porto d'Ischia (t = 0,881 da cui per $n > 30$ si ha P compreso tra 0,4 e 0,3), ripetendo pertanto in scala minore i risultati del confronto tra le percentuali d'infestazione delle popolazioni globali esaminate; per le femmine, costante assenza di significatività di tutte le differenze osservate. Gli analoghi confronti tra i risultati della *C* e della *A* portano tutti a valori del t indicativi della non significatività delle differenze di percentuale osservate. Da cui si deve concludere che è sicuro che tra i due sessi in almeno due delle tre località studiate, Barano e Forio, si è verificato nel periodo di tempo tra la *B* e la *C* un effettivo diverso decremento della diffusione della ossiurosi; e che in ogni caso, in ambo i sessi, si è tornati nella *C*, in tutte e tre le località, alle stesse condizioni di frequenza della parassitosi verificate nella *A*.

Una conferma diretta di tutte queste risultanze si ha d'altronde dai dati relativi a 232 soggetti esaminati sia nella *B* che nella *C*. Da tali dati, raccolti in Tabella 4, risulta infatti: 1) che si è veramente verificata nella popolazione globale esaminata una diminuzione della diffusione dell'ossiurosi; 2) che tale diminuzione è stata più accentuata a Barano e a Forio che non a Porto d'Ischia; 3) che la diminuzione risulta sensibilmente maggiore nei maschi che nelle femmine.

TABELLA 4

Dati relativi ai soggetti di 6-12 anni esaminati sia nella seconda che nella terza ricerca, per località, per sesso e totali

Località	Sesso	N. esaminati	% parassitati B	% parassitati C	$D_{0/0}$
Barano	Maschi	47	53,19	36,17	17,07
	Femmine	21	61,90	52,38	9,52
	Totale	68	55,88	41,18	14,70
Forio	Maschi	68	50,00	36,76	13,24
	Femmine	20	45,00	35,00	10,00
	Totale	88	48,86	34,09	14,77
Porto	Maschi	56	51,79	42,86	8,93
	Femmine	20	40,00	30,00	10,00
	Totale	76	48,68	39,47	9,21
TOTALE	Maschi	171	51,46	37,43	14,03
	Femmine	61	49,18	39,34	9,84
	Totale	232	50,86	37,93	12,93

CONCLUSIONI

Le tre ricerche effettuate hanno messo in evidenza:

1) che nel complesso della popolazione infantile tra i 6 ed i 12 anni delle tre località studiate il grado di diffusione dell'ossiurosi si presenta variabile nei diversi periodi dell'anno: all'incremento verificatosi nello spazio di circa otto mesi tra la *A* e la *B*, si contrappone infatti il decremento verificatosi nei quattro mesi successivi tra la *B* e la *C*, decremento che ha riportato la popolazione della *C* alle stesse condizioni della *A*. Il grado di diffusione della ossiurosi appare presentare cioè un andamento ciclico, con una punta massima in corrispondenza dell'inizio dell'estate ed una minima in corrispondenza della fine dell'estate stessa;

2) che tale andamento ciclico non è sicuro si presenti con uguali caratteristiche in ciascuna delle tre località studiate: mentre invero l'incremento della frequenza della parassitosi tra la *A* e la *B* risultò presso a poco dello

stesso grado in tutte e tre, il decremento tra la *B* e la *C* è risultato certo solo per Barano e Forio ed è invece dubbio, e comunque sicuramente di minor grado, per Porto d'Ischia.

3) che esiste effettivamente un diverso comportamento dei due sessi nei confronti della diffusione della ossiurosi: le differenze tra le percentuali di infestazione tra la *A* e la *B*, e tra la *B* e la *C* sono costantemente risultate statisticamente significative, e quindi veramente indicative di incrementi e decrementi della frequenza della parassitosi, nei maschi, mentre non lo sono affatto state nelle femmine. (E' opportuno ricordare in proposito che la positività del valore del *t* ricavato dal confronto tra le percentuali di infestazione delle femmine rilevate nella prima e nella seconda ricerca, e la conseguente conclusione che anche nelle femmine doveva essersi verificato un sicuro incremento della ossiurosi, dipendeva dall'aver considerato l'intera popolazione femminile tra 1 e 12 anni esaminata, e non i soli soggetti di 6-12 anni come ora fatto).

Circa le cause di tale comportamento, considerando che i risultati della *C* — *a*, diminuzione della frequenza della ossiurosi nella popolazione totale esaminata nei confronti di quella verificata nella *B*, con ritorno alle condizioni della *A*, e *b*, diminuzione della frequenza dell'infestazine sicura nei maschi e poco probabile nelle femmine — appaiono in buon accordo con le ipotesi formulate a spiegazione dei fatti emersi dalla *B* e riportate allo inizio del presente lavoro, sembra si possa affermare che fattori di aumento e diminuzione della diffusione della ossiurosi, almeno nelle condizioni locali, debbono essere considerati, tra gli altri eventuali, appunto rispettivamente: 1, l'ambiente scolastico e 2, la vita meno gregaria unita al maggior uso di svaghi balneari. Quanto in particolare alla differenza notata tra le diverse località non si può che prendere atto del fenomeno, molte potendone essere le cause; esso non fa che confermare la complessità dei fattori che influiscono sulla diffusione della parassitosi.

RIASSUNTO

Per verificare l'attendibilità delle ipotesi proposte a spiegazione delle risultanze di precedenti lavori sulla diffusione della ossiurosi nella popolazione infantile dell'Isola d'Ischia ,l'A. ha esaminato con lo «scotch cellophane tape» (metodo di Graham) 610 bambini di ambo i sessi, tra i 6 ed i 12 anni di età, di Barano, Forio e Porto d'Ischia.

Lo studio ha messo in evidenza per la popolazione globale esaminata una percentuale di infestazione del 38,69 %. L'infestazione è risultata dello stesso grado nei due sessi, la differenza tra maschi (37,80 %) e femmine (40,63 %) non essendo statisticamente significativa, ed anche ugualmente diffusa nelle classi di età di 1 anno.

Il confronto tra i risultati della presente ricerca e quelli ottenuti nelle altre due precedentemente svolte ha permesso di concludere: 1°, che appare esistere nella diffusione della ossiurosi nell'Isola d'Ischia un andamento ciclico, con una punta di massima frequenza all'inizio dell'estate ed una minima alla fine dell'estate stessa;

2°, che tale andamento ciclico non è certo si presenti con uguali caratteristiche in tutti e tre i centri studiati, apparendo sicuro a Barano e Forio e dubbio invece a Porto d'Ischia; 3°, che esiste un diverso comportamento dei due sessi nei confronti della diffusione dell'ossiurosi, l'andamento ciclico essendo in sostanza presentato essenzialmente dai maschi.

Quanto alle cause di tale comportamento, appare confermato che fattori di aumento e diminuzione della diffusione della parassitosi debbono essere rispettivamente considerati, tra gli altri eventuali, nelle condizioni locali: 1°, l'ambiente scolastico e 2°, la vita meno gregaria unita al maggior uso di svaghi balneari.

SUMMARY

In order to certify the attendibility of the hypothesis proposed to explain the results of preceeding works on the diffusion of enterobiasis in the child population of the island of Ischia, the Author has examined, with the « scotch cellophane tape » (Graham's method), 610 children of both sexes, between 6 and 12 years of age, living in the towns of Barano, Forio and Porto d'Ischia.

The infestation percentage of the whole population examined showed to be 38,69 %. The infestation in both sexes appeared to be of the same degree, the difference between males (37,80 %) and females (40,63 %) being not statistically significative; the infestattion appeared also equally diffused in the age classes of one year.

On the basis of the results of the present study compared with those obtained in the two previous ones it may be concluded: 1) that there seems to exist a cyclic behaviour of the diffusion of enterobiasis in the Island of Ischia, with a maximum of frequency at the beginning of summer and a minimum at the end of summer; 2) that such a cyclic behaviour does not appear to have the same characteristics in in the three towns under study, being very clear in Barano and Forio, but doubtful in Porto d'Ischia; 3) that the cyclic behaviour of the diffusion of enterobiasis is practically present in males only.

Among the eventual causes responsible for the increase and decrease of the diffusion of enterobiasis it appears confirmed that the following ones, among eventual other ones, should be considered respectively of local importance: 1 scool life, 2) less strict community life and more frequent sea bathing.

BIBLIOGRAFIA

(1) RICCI M. (1952) — Ricerche parassitologiche nell'isola d'Ischia. 1. Ricerche con lo « scotch cellophane tape » (metodo di Graham) sulla popolazione infantile *Riv. di Parass.*, *XIII*, 83-89.

(2) RICCI M. (1952) — Ricerche parassitologiche nell'isola d'Ischia. 2. Nuove ricerche con lo « scotch cellophane tape » (metodo di Graham) sulla popolazione infantile. *Riv. di Parass.*, *XIII*, 241-255.

RIVISTA DI PARASSITOLOGIA
Vol. XIV - N. 3 - Luglio 1953

BRONCO-POLMONITE DA *SCHISTOSOMA BOVIS* (SONSINO, 1876) NEI RUMINANTI *
(Rilievi anatomo - ed istopatologici)

SALVATORE DEIANA (**)

La Bilharziosi dei ruminanti (bovini, ovini, ecc.) anche in Sardegna è determinata dallo *Schistosoma bovis* (Sonsino, 1876), che, normalmente, elegge il suo *habitat* nel sistema venoso mesenteriale. Pertanto la malattia risulta caratterizzata, anatomicamente, da alterazioni del tubo digerente e delle ghiandole annesse (fegato, pancreas, ecc.); alterazioni che, espressione di un processo cronico produttivo determinato direttamente o indirettamente dai parassiti e dalle uova, si riassumono in: atrofia, iperplasia, metaplasia, ecc., degli elementi epiteliali e specialmente di quelli delle ghiandole intestinali; alterazioni vaso-circolatorie (ectasia dei vasi parassitati); ecc. (CARTA).

Lo *Sch. bovis*, per la sede di elezione e per l'azione patogena, sarebbe raffrontabile allo *Schistosoma mansoni* (Sambon, 1907), l'agente eziologico, come si sa, della Bilharziosi intestinale dell'uomo (CARTA). Questo parassita, infatti, nei casi di infestioni massive, può riscontrarsi, oltre che nel sistema venoso mesenteriale, in altri distretti venosi dell'organismo ospite (fegato, milza, polmoni, ecc.), proprio come lo *Sch. bovis*.

Esemplari di *Sch. bovis* furono repertati nel sistema venoso splenico da CARTA; COSTA li repertò nel pancreas di bovini con infestioni assai gravi SONSINO, BARBAGALLO, ecc., trovarono i parassiti, invece, nel sistema venoso vescicale dei bovini, rispettivamente, egiziani e siciliani ed a ciò si deve, appunto, se, per lungo tempo, lo *Sch. bovis* fu raffrontato, anzichè allo

---

(*) Comunicazione svolta alla *Società Italiana di Scienze Veterinarie* (VII Convegno - Cortina d'Ampezzo, 1953).

(**) *Istituto di Patologia Generale e Anatomia Patologica dell'Università di Sassari e C. N. R. Centro di Studio per la Parassitologia Veterinaria* (Direttore, Prof. A. CARTA).

Sch. mansoni, allo *Sch. haematobium* (Bilharz, 1852), specie patogena per l'uomo e la cui sede di elezione, come è noto, è il sistema venoso vescicale.

Nell'uomo affetto da Bilharziosi la localizzazione polmonare dei parassiti e delle uova, specialmente nei casi in cui la malattia è sostenuta dallo *Sch. mansoni*, non sarebbe infrequente: tanto è vero che oggi da più parti si insiste sull'importanza che riveste la presenza di uova del parassita nell'espettorato dei pazienti ai fini della diagnosi clinica della malattia (Marques, 1952).

A. F. Bernard Shaw e A. Abou Ghareeb (1938) sopra 282 egiziani affetti da Bilharziosi intestinale o vescicale, associate oppure no, trovarono al tavolo anatomico l'86% dei casi con localizzazioni polmonari.

Osservazioni simili furono fatte da Koppisch (1941) che a Porto Rico repertò la localizzazione polmonare di uova di *Sch. mansoni* nel 63% di individui con Schistosomiasi intestinale; da Suarez ed Hernandez Morales (1944), ecc.

Secondo la quasi totalità degli AA. le uova guadagnano il polmone col circolo sanguigno, superando il filtro epatico, la cui integrità anatomica e funzionale risulta compromessa dall'infestione stessa. Ivi giunte le uova danno luogo a formazione di pseudo-tubercoli, nel centro dei quali esse si annidano. Gli elementi di reazione che circoscrivono l'uovo assai presto cadono però in necrosi e, pertanto, il pseudo-tubercolo può simulare formazioni simili di natura specifica (t.b.c.). Secondo A. F. Bernard Shaw e A. Abou Ghareeb, ecc., la necrosi centrale dei pseudo-tubercoli sarebbe dovuta a particolari sostanze elaborate dal miracidium. Alle suddette sostanze si attribuirono anche i fenomeni di endoarterite ed endoflebite obliterante repertabili nel sistema sanguifero polmonare, dato che non sempre si può invocare per la loro genesi l'azione diretta dei parassiti, maschi e femmine, poichè il più delle volte essi non furono trovati.

A. F. Bernard Shaw e Abou Ghareeb, nel loro minuzioso e dettagliato studio sulla patogenesi della Schistosomiasi polmonare dell'uomo, non mancarono di mettere in rilievo che gli organi in questione generalmente presentano colorito più scuro della norma e, precisarono che il fenomeno sarebbe dovuto ad antracosi e ad infiltrazione emosiderinica, quest'ultima dovuta alle emorragie capillari che le uova di Bilharzia determinano peregrinando per i tessuti.

Orbene, nei nostri animali con Bilharziosi intestinale, la localizzazione di parassiti e di uova nel polmone non fu mai segnalata, e, per quel che ci è dato sapere, sulle alterazioni dell'apparato respiratorio al seguito della Bilharziosi non si hanno che le sommarie notizie riferite da Le Roux e riportate nel trattato di Elmintologia di Neveu-Lemaire.

In ovini con Bilharziosi intestinale (*Sch. bovis*) della Città del Capo, Le Roux osservò, cioè, che i polmoni presentavano, costantemente, una co-

lorazione caratteristica, più o meno intensa secondo la durata ed il grado dell'infestione. All'esame microscopico l'A. rilevò la presenza di pigmento nelle cellule connettivali della parete alveolare, sulla natura del quale, però, nulla disse.

Scopo della presente nota è di portare un ulteriore contributo alla conoscenza del quadro anatomo ed isto-patologico di questa parassitosi illustrando, appunto, le alterazioni polmonari al seguito della malattia.

Il materiale, oggetto di questo studio, apparteneva a bovini e ad ovini morti marasmatici in seguito ad infestione massiva da *Sch. bovis,* nati ed allevati nella parte Nord-orientale della Sardegna (comprensori dei Comuni di S. Teresa di Gallura, S. Teodoro, Orosei, ecc.), ove, cioè, rispetto ad altre zone dell'Isola, la malattia è più diffusa. (*)

Nel presente lavoro non si tratteranno le alterazioni che l'infestione determina a carico dell'apparato digerente, perchè, furono già illustrate dal prof. Carta, e dal dr. Costa, ecc. Inoltre, si fa presente che, essendo risultate identiche le alterazioni polmonari repertate, sia nei bovini che negli ovini, verrà fatta un'unica descrizione macro e microscopica.

Reperti macroscopici

Il fenomeno generalmente interessa tutti i lobi, ma è più accentuato nei lobi caudali e lungo il bordo dorsale. In queste parti, anzi, spiccano per il colorito scuro, zone di forma e dimensioni varie, composte da 3-4-5 o più lobuli, nettamente delimitate dal connettivo interlobulare un poco edematoso. Sono focolai che per il colorito cupo e per la netta delimitazione possono ricordare, anche se vagamente, i focolai di melanosi polmonare, che, come si sa, sono relativamente frequenti nei vitelli.

Con l'ausilio di una lente d'ingrandimento si può accertare che la pigmentazione, la quale interessa il parenchima polmonare in superficie ed in profondità, è dovuta ad una miriade di zone puntiformi di colorito variabile dal rosso ruggine al brunastro.

La pleura è liscia, lucente come di norma. Il parenchima polmonare, che traspare attraverso la sierosa, presenta però un particolare colorito grigiastro come press'a poco si ha nell'antracosi polmonare.

Alla palpazione dei lobi polmonari, qua e là, e specialmente nelle parti più pigmentate, si apprezzano zone di volume variabile da quello di una avellana a quello di un uovo di pollo ed anche di maggiori dimensioni, più consistenti della norma, a delimitazione lobulare distinta, di colorito alcune più scure ed altre più chiare del parenchima circostante e prive totalmente

---

(*) Il materiale oggetto di questo studio appartiene alla raccolta fatta dal Prof. Carta, che vivamente ringrazio per avermi messo a disposizione il materiale suddetto.

o quasi di aria. Si tratta di focolai di broncopolmonite catarrale in differente stadio evolutivo, come è facile accertare esaminando le superfici di sezione, dalle quali comprimendole, fuoriesce abbondante essudato catarrale. Essudato catarrale si reperta, inoltre, nel lume dell'albero bronchiale. Le note della infiammazione catarrale cronica si riscontrano a carico della mucosa dei medi e dei piccoli bronchi.

Nessuna particolarità degna di rilievo si reperta a carico del sistema arterioso polmonare e bronchiale. Nel lume dei vasi venosi di medio e di piccolo calibro si può trovare, invece, qualche esemplare di Bilharzia. I parassiti però non sono numerosi e nessuna alterazione delle pareti dei vasi parassitati è macroscopicamente apprezzabile.

I linfonodi peribronchiali sono ingrossati: il volume è doppio od anche triplo rispetto alla norma; sono tumidi e più consistenti; al taglio non scricchiolano e dalle superfici di sezione geme abbondante liquido sieroso. Il parenchima è iperplastico ed in superfice di sezione spicca assai bene la midollare per il colorito grigio-brunastro.

Reperti istologici

All'esame istologico delle sezioni allestite da pezzi di polmone sia di bovini che di ovini si apprezzano due tipi di alterazioni: specifiche le une, perchè determinate direttamente dall'azione delle uova e dei parassiti ed aspecifiche le altre, perchè comuni a numerose parassitosi (Strongilosi, ecc.). Naturalmente l'entità delle lesioni, specifiche ed aspecifiche, è strettamente legata al grado ed alla durata dell'infestazione.

Le alterazioni da uova sono rappresentate da formazioni nodulari migliariformi, nel cui centro si trova l'uovo del parassita che, secondo come cade la sezione, risulta di forma circolare, ovale, allungata, ecc.. Si tratta cioè di noduli la cui morfologia non è dissimile da quella dei noduli che le uova di Bilharzia determinano in altri organi (fegato, parete intestinale, ecc.). Cioè, anche nel polmone le uova risultano circondate da una membranella connettivale di reazione ricca di grosse cellule ad abbondante alone citoplasmatico, un poco acidofilo, a margini sfumati, con un solo nucleo vescicoloso o provviste anche di più nuclei (cellule giganti). (Fig. 1). A questo primo strato reattivo è addossato un fitto mantello di elementi linfocito-plasma-cellulari, tra i quali si riscontrano non pochi granulociti eosinofili.

Non si osservano fenomeni necrotici che frequentissimi si repertano invece, come si è prima detto, a carico dei noduli da uova di Bilharzia dello uomo, nel quale per le peculiari caratteristiche che il fenomeno assume, il nodulo risulterebbe assai simile a quello di natura tubercolare (Mahmoud Ahmed Afifi).

Il mantello di elementi linfocito-plasmacellulari che circoscrive gli ovuli

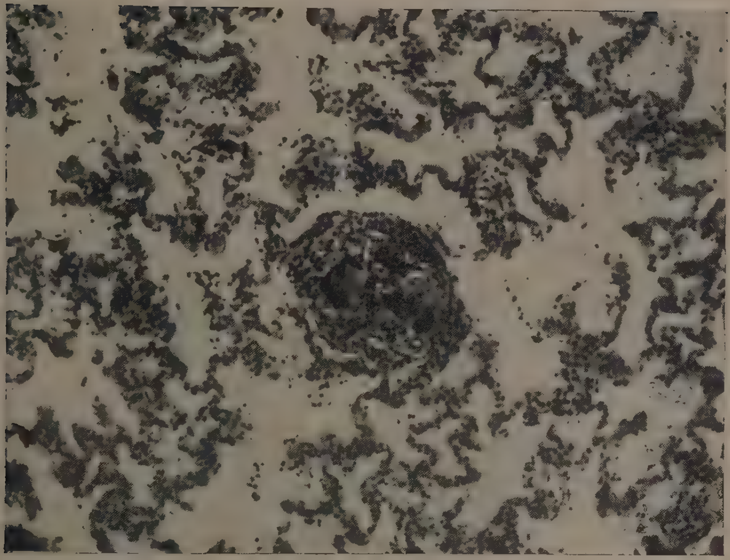


Fig. 1 — Nodulo polmonare da uova di *Sch. bovis*.
Microscopio Universale Reichert obb. 15 : 1, ocul. 5x.

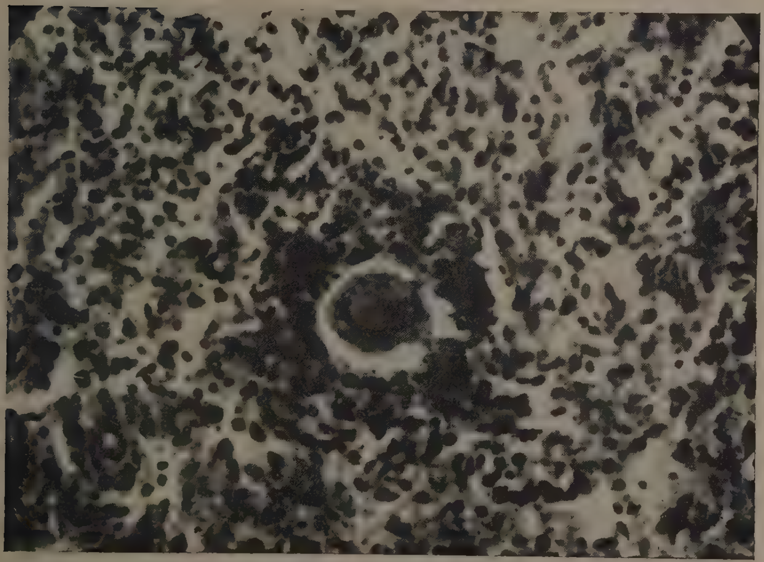


Fig. 2 — Nodulo da uova di *Sch. bovis* in parenchima polmonare in via di epatizzazione.
Microscopio Universale Reichert obb. 50 : 1, ocul. 5x.

è, a sua volta, delimitato da una zona di infiammazione collaterale che spicca specialmente per il turgore della rete capillare sanguigna (Fig. 2). I noduli da uova di Bilharzia sono più numerosi nel connettivo peribronchiale e perivascolare, ma si riscontrano anche nei setti interalveolari e perfino negli alveoli, che, pertanto, risultano obliterati dalla neoformazizone nodulare.

I parassiti si repertano, invece, esclusivamente nel lume dei vasi venosi e sono tutti esemplari maschi; fatto che, come poi si dirà, non è privo di interesse al fine di stabilire la via che specialmente le uova seguono per giungere al polmone.

Alterazioni sicuramente determinate dalle Bilharzie si repertano a carico della parete dei vasi parassitati, la quale è ectasica ed assottigliata. L'intima non si direbbe modificata, mentre gli elementi della tunica media, fibrocellule muscolari e fibre elastiche, in gran parte sono atrofici e frammentati. A carico di detti vasi non si repertano, però, fenomeni di natura infiammatoria e tanto meno fenomeni proliferativi (Fig. 3). Questi ultimi si riscontrano, invece, a carico della parete di qualche vaso arterioso e specialmente di quelli più vicini ai vasi parassitati. A loro carico, non raramente, si hanno fenomeni di endoarterite obliterante, parziale o totale, associate ad alterazioni regressive, piuttosto gravi, degli elementi della tunica media e specialmente delle fibrocellule muscolari che, più o meno atrofiche, risultano con citoplasma ialino e con nucleo in picnosi o carioressi.

Il lume dei bronchi specialmente di quelli di piccolo calibro ed il lume dei branchioli respiratori, sembra un poco più ristretto della norma e generalmente è occupato da rilevanti quantità di granulociti, neutrofili ed eosinofili, immersi in una sostanza coagulata dai liquidi fissatori ed intensamente colorata dalle sostanze basiche (mucina), proprio come si reperta, normalmente, nel corso delle broncopolmoniti catarrali (Fig. 3). Allora l'epitelio bronchiale in gran parte è desquamato ed occupa anch'esso il lume bronchiale. La membrana propria è un poco ispessita ed abbondantemente infiltrata da elementi parvicellulari. Inoltre si ha marcata proliferazione connettivale peribronchiale. Pertanto, bronchi e bronchioli respiratori possono risultare più o meno completamente rivestiti da un manicotto di connettivo collageno abbondantemente infiltrato da elementi parvicellulari.

Nel parechima polmonare si repertano campi nei quali il connettivo interalveolare, un poco ispessito per edema, con rete capillare turgida di sangue ed infiltrato da discreta quantità di elementi parvicellulari, circoscrive gruppi di alveoli contenenti liquido sieroso, omogeneamente coagulato, ed in seno al quale si trovano anche, sebbene non numerosi, elementi della parete sfaldati, in avanzata regressione, commisti a qualche granulocito polimorfonucleato.

In altri campi il processo alveolitico risulta più evoluto, nel senso che le cavità alveolari sono colme di elementi di infiltrazione infiammatoria con

predominio di granulociti neutrofili già in preda a gravi fenomeni degenerativi e di elementi del rivestimento della parete alveolare, che risulta completamente desquamata (Fig. 2 e Fig. 3).

In altri campi ancora, la normale architettura del parenchima polmonare è quasi o totalmente scomparsa a causa di una abbondante proliferazione connettivale (carneificazione).

Ma, il fenomeno che sembra più caratteristico nei polmoni in esame è

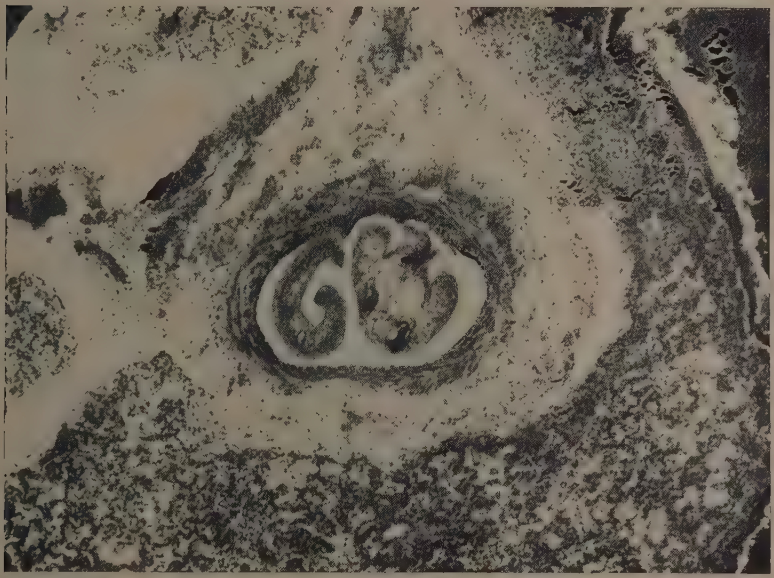


Fig. 3 — Vena polmonare parassitata da *Sch. bovis* esemplari o♂).
Microscopio Universale Reichert obb. 8:1, ocul. 5x.

dato dalla presenza, in qualunque campo microscopico capiti l'osservazione, di una particolare sostanza bruno-nerastra, la quale non assume i colori di anilina ed alla quale si deve, appunto, quel particolare colorito bruno-grigiastro, già rilevato all'esame macroscopico.

Detta sostanza, sotto forma di minuscoli granuli e di piccole zolle, non rinfrange la luce, è libera nei tessuti od inclusa nel citoplasma di grosse cellule (istiociti) del connettivo interlobulare, periavventiziale, peribronchiale, ecc. Essa infarcisce, inoltre, il citoplasma di numerose cellule della parete alveolare (macrofagi alveolari del polmone), le quali, allora, possono risultare con nucleo più o meno nascosto dal pigmento che inglobano (Fig. 4). Si tratta di una sostanza che non dà le reazioni microchimiche del ferro, per cui si può escludere che sia emosiderina così come non si può pensare che si tratti

di ematoidina, dovuta a vecchie emorragie che le uova di Bilharzia possono aver determinato migrando per i tessuti prima di guadagnare il mondo esterno, perchè se così fosse si avrebbe, tra l'altro, che il pigmento, in maggior quantità, si sarebbe trovato negli organi che, rispetto al polmone, sono più parassitati (fegato, parete intestinale, ecc.), ciò che invece non si registra

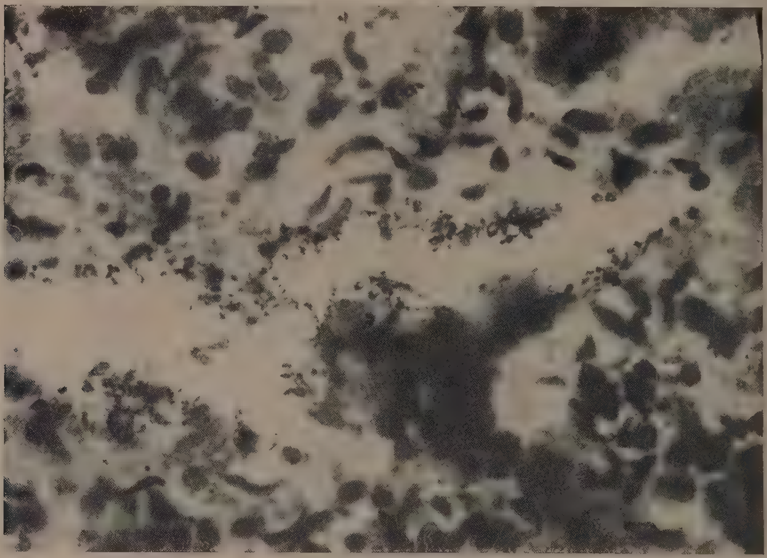


Fig. 4 — Granuli e zolle di pigmento in tessuto polmonare al seguito di infestione da *Sch. bovis*. Microscopio Universale Reichert obb. 70:1 ocul 5x.

(Carta). Inoltre, si può dire che detta sostanza non appartiene ai lipocromi, poichè non è solubile nei comuni solventi. E' stato anche accertato che il pigmento in parola non viene ridotto dalle soluzioni normali di acidi forti e neppure da quelle di idrato di sodio e di potassio. Infatti, esso non si decolora con gli ossidanti, come, per es., le melanine, nè riduce i sali d'argento.

Considerazioni

Dalla illustrazione fatta dei fenomeni riscontrati nei polmoni dei bovini e di ovini al seguito della Bilharziosi scaturiscono alcune considerazioni che, a nostro avviso, non sono prive di qualche interesse al fine di chiarire il meccanismo patogenetico delle alterazioni stesse.

E' stato detto che in base alle caratteristiche microchimiche non è stato

possibile accertare la natura e l'origine del pigmento repertato, ma è stata esclusa, se non altro, la natura endogena (pigmento ematico, melanina, ecc.).

E. Brumpt, in Précis de Parasitologie, Tome I, 1949, pag. 690, fa presente che «*les hématies ingérés par les Bilharzies adultes sont rejetées dans le sang aprés digestion sous forme de pigment noir qui peut se trouver en liberté ou fixé par les macrophages du sang ou des organes*».

Orbene, se così è, sorge legittimo il dubbio che il pigmento trovato nei polmoni, oggetto di questo studio, altro non sia che una sostanza del metabolismo dei parassiti, la quale, prodotta, forse, anche dalle Bilharzie allogate in altri distretti dell'organismo, col circolo sanguigno viene convogliata nel polmone, attraverso il quale, forse, poi verrebbe eliminata dall'organismo. Concezione, del resto, che non contrasta, ma sembra in armonia con la estensione e la gravità delle alterazioni polmonari repertate, le quali non si possono attribuire esclusivamente all'azione deleteria dei pochi parassiti e delle rare uova che infestano l'organo. Cioè, nel caso, si è indotti a pensare che anche la sostanza pigmentifera abbia avuto valore eziologico nel determinismo del processo di broncopolmonite cronica catarrale.

Comunque, le alterazioni sicuramente determinate dalle Bilharzie e dalle uova nell'apparato respiratorio sono rappresentate da ectasia dei vasi parassitati e da formazioni nodulari, nelle quali è incluso l'uovo. Si tratta di lesioni che non sono diverse da quelle repertabili in altri organi che si considerano la normale sede di elezione del parassita (parete intestinale, ecc.) (Carta).

Lo scopo di questo lavoro è limitato, appunto, a mettere in rilievo che anche lo *Sch. bovis* e le sue uova possono annidarsi nell'apparato respiratorio dell'ospite e che detta sede è una sede occasionale ed eccezionale, come del resto, depone il fatto di non aver mai trovato ivi alcuna femmina del parassita. I parassiti in sede polmonare rappresentano, cioè, esemplari erratici che riescono a superare il filtro epatico, molto verosimilmente, alterato dall'infestione stessa, così come già illustrò il prof. Carta.

Conclusioni

1) Nel corso della Bilharziosi intestinale (*Sch. bovis*), dei bovini e degli ovini può verificarsi la localizzazione, sia di parassiti che di uova, nell'apparato respiratorio e l'accumulo di una particolare sostanza nerastra dovuta, molto verosimilmente, al metabolismo dei parassiti.

2) Le Bilharzie e le uova determinano nel polmone, rispettivamente, alterazioni vascolari (ectasia dei vasi parassitati) e formazioni nodulari, proprio come si verifica negli organi che rappresentano la normale sede di elezione (parete intestinale) del parassita.

3) La sostanza pigmentifera che infiltra il parenchima polmonare dei ruminanti nel corso della Bilharziosi avrebbe importanza, anch'essa, nel determinismo dei focolai di broncopolmonite catarrale.

4) I parassiti e le uova che si annidano nell'apparato respiratorio di bovini ed ovini affetti da Bilharziosi intestinale avrebbero il significato di forme parassitarie erratiche che riescono a superare il filtro epatico.

RIASSUNTO

Viene segnalata per la prima volta la localizzazione dello *Sch. bovis* (Sonsino 1876) e delle sue uova nei polmoni di bovini ed ovini della Sardegna e vengono illustrate le alterazioni anatomo ed istopatologiche che si traducono in: ectasia dei vasi parassitati neoformazione di pseudo-tubercoli, pigmentazione grigiastra del parenchima polmonare e focolai di bronco polmonite catarrale. Quindi si avanza l'ipotesi che la sostanza pigmentifera sia un prodotto del metabolismo dei parassiti e che abbia valore nel determinismo dei focolai di broncopolmonite catarrale.

SUMMARY

The first observed of *Schistosoma bovis* (Sonsino 1876) localisation and of his eggs in lungs of cattle and sheeps of Sardinia are illustrated. The anatomo — and hystopathological changes are: ectasia of parasited vessels, newformation of pseudo-tubercles, gray pigmentation of lungs and sides of mucous broncopolmonitis. The A. point ont therefore that the found gray pigment is a product of metabolism of parasitis and that it has on influence over the formation of this mucous broncopolmonitis.

BIBLIOGRAFIA

Barbagallo P. (1899) — *Arch. de Paras.*, *2*, 277.
Bertolini G. (1908) — *La Clinica Veterinaria*, *31*, 1.
Bertolini G. (1914) — *La Settimana Veterinaria*, *14*, 15.
Bertolini G. (1936) — *L'Azione Veterinaria*, *5*, 336.
Bomford G. (1886) — *Scientific Memoirs by Medical Officiers in India*, *P. II*, 53.
Brumpt E. (1949) — Précis de Parasitologie, Paris.
Carta A. (1947) — *Rivista di Parass.*, *8*, 37.
Carta A. (1947) — *Profilassi*, *20*, 67.
Carta A. (1951) — *Rivista di Parass.*, *3*, 169.
Costa A. (1949) — *Profilassi*, *22*, 64.
Gherardini P. (1893) — I parassiti animali del bue e del cavallo. Bologna.
Gurini A. (1926) — *La Clinica Veterinaria*, 49, 78.
Le Roux citato da Neveu-Lemaire: Traité d'Hélminthologie, pag. 282.
Letulle M. (1931) — Anatomie Pathologique, Paris.
Mahmoud Ahmed Afifi (1948) — Bilharzial cancer, London.
Marques R. J. (1952) — *Annales de Paras.*, *27*, 387.
Neveu-Lemaire (1936) — Traité d'Hélmintologie médical et vétérinaire, Paris.
Sonsino P. (1876) — *Rend. Accad. delle Scienze di Napoli*, *15*, 84.
Shaw A. F., Ghareeb A. A. (1938) — *J. Path. and. Bart.*, *46*, 401
Sorour M. F. (1928) — *Proceedings intern. Cong. Trop. Med. and Hyg.*, Cairo, 4, 381.
Suarez N., Hernandez Morales F. (1944) — *Puerto Rico J. Pub. Health. e Trop. Med.*, *20*, 194

RIVISTA DI PARASSITOLOGIA
Vol. XIV - N. 3 - Luglio 1953

DIVERSA RISPOSTA DI *PULEX IRRITANS* A POLVERIZZAZIONE DI DDT E A SPRUZZAMENTO DI DDT EMULSIFICABILE IN UN ESPERIMENTO PRATICO

GABRIELE GRAMICCIA GAMAL EL DIN SULTAN

Durante e dopo una campagna di lotta anti-malarica per mezzo di spruzzamento di DDT residuo (polvere bagnabile al 75%) nell'area costiera del Libano settentrionale, abbiamo assistito ad una sfavorevole reazione degli abitanti locali a causa del fatto che il numero delle pulci nelle case, molto elevato e mal sopportato dalla popolazione, era rimasto inalterato.

Esistono già dei rapporti pubblicati che riguardano lo sviluppo di una resistenza al DDT di *P.irritans* (1) (2) (3); a causa di quanto sopra, e del fatto che la zona in questione era stata l'oggetto di spruzzamento con DDT residuo da parte di altre organizzazioni nei 5 anni precedenti, in mancanza di un sufficiente attrezzamento di laboratorio, abbiamo creduto opportuno di istituire un esperimento pratico per vagliare l'effetto del DDT sulle pulci locali.

Abbiamo scelto due villagi, Koucha (Akkar) che era stato spruzzato con DDT negli ultimi 6 anni una volta l'anno, e Souwayssa (Akkar) distan- 2,5 km dall'area spruzzata, che non è mai stato trattato con DDT.

In ciascuno dei due villaggi abbiamo scelto a caso venti stanze, ciascuna delle quali era usata promiscuamente da uomini ed animali, camera da letto e stalla nello stesso tempo. Una valutazione della densità della popolazione di pulci in ciascuna delle stanze è stata fatta per mezzo di trappole consistenti in una scodella di latta di 25 cm. di diametro, circondata da un margine circolare alto 3 cm., riempita di acqua con un po' di petrolio; nel mezzo della scodella era attaccata una piccola lampada ad olio che restava accesa tutta la notte. (Fig. 1).

Le pulci saltavano oltre il bordo cadendo nell'acqua, da dove venivano raccolte ogni mattina. Queste trappole hanno dato un risultato soddisfacente. Una trappola è stata posta in ognuna delle stanze, generalmente accanto al letto.

Per i primi 5 giorni la densità delle pulci è stata determinata in questo modo in ciascuna delle stanze; in seguito le 20 stanze di ciascuno dei due villaggi sono state divise in 4 gruppi di 5 stanze ciascuno.

1 — Un gruppo è stato trattato con polverizzazione di DDT 10% e le trappole sono state applicate ogni notte.

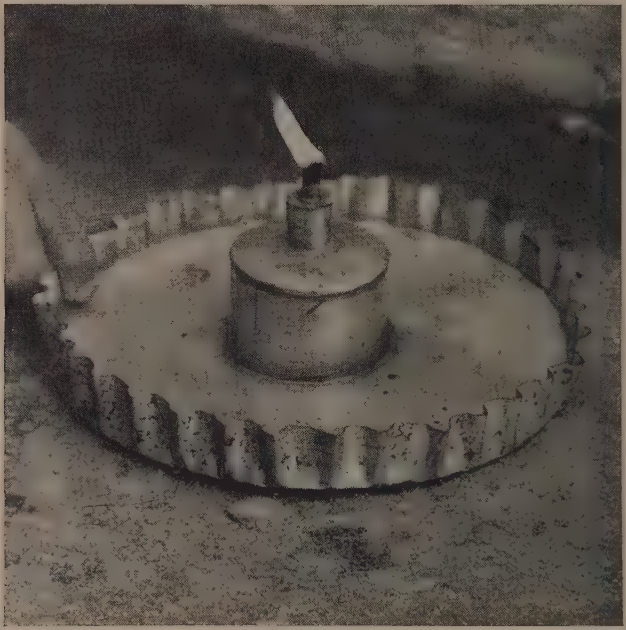


Fig. 1.

2 — Un gruppo è stato trattato con polverizzazione di DDT 10% e le trappole sono state applicate una volta ogni due settimane.

3 — Un gruppo non è stato trattato e le trappole sono state applicate ogni notte (primo controllo).

4 — Un gruppo non è stato trattato e le trappole sono state applicate una volta ogni due settimane (secondo controllo).

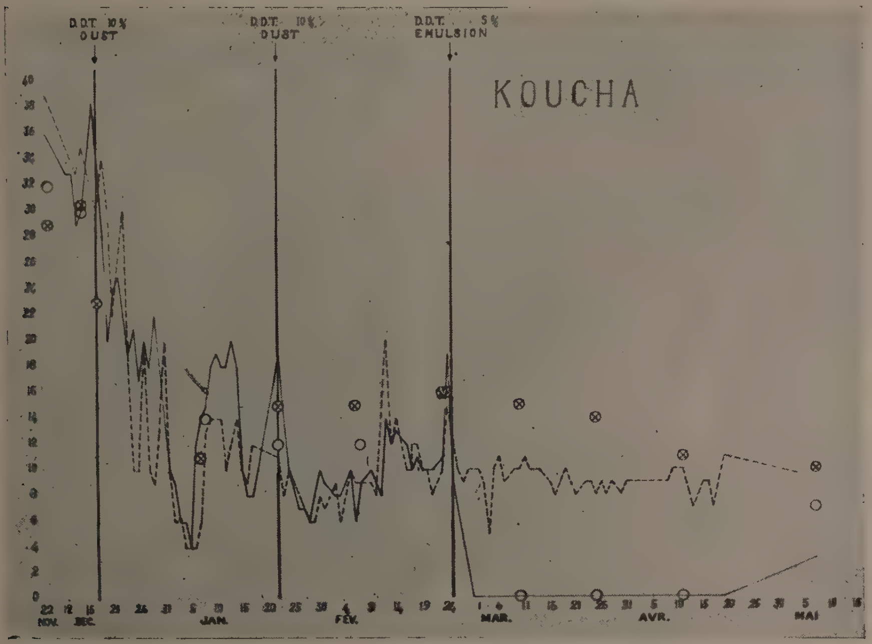
Questo esperimento doveva servire a mostrare:

a) — Se le trappole da sole impiegate giornalmente potevano ridurre la densità delle pulci (paragone tra il primo e il secondo controllo), considerando come base i risultati del secondo controllo implicante l'uso delle trappole solo una volta ogni due settimane;

b) — Se la polverizzazione con DDT portava alcuna riduzione nel nu-

mero delle pulci, paragonando i risultati nelle stanze trattate con quelli delle stanze non trattate;

c) — Se c'era alcuna differenza nell'effetto sulle pulci della polverizzazione di DDT tra le stanze trattate nel villaggio in cui del DDT era stato



GRAF N. 1 — *Dati relativi al villaggio di Koucha.* Sulle ascisse i giorni di osservazione e sulle ordinate il numero medio di *P. irritans* raccolto nelle trappole per ogni tipo di stazione.

——— = Numero medio di *P. irritans* raccolto in ciascuna di 5 stazioni di cattura *trattate;* osservazione giornaliera e impiego *giornaliero* delle trappole.

.... = Numero medio di *P. irritans* raccolto in ciascuna di 5 stazioni di cattura *non trattate;* osservazione giornaliera e impiego *giornaliero* delle trappole.

○ = Numero medio di *P. irritans* raccolto in ciascuna di 5 stazioni di cattura *trattate;* osservazione quindicinale e impiego *quindicinale* delle trappole.

⊗ = Numero medio di *P. irritans* raccolte in ciascuna di 5 stazioni di cattura *non trattate;* osservazione quindicinale e impiego *quindicinale* delle trappole.

spruzzato per gli ultimi 6 anni (Koucha) e quelle nel villaggio che non è stato mai spruzzato con DDT (Souwayssa).

La polverizzazione è stata eseguita a secco con polvere di DDT 10% applicata con polverizzatori a mano sul pavimento, negli angoli tra pavimento

e pareti, sui letti e letterecci. La polverizzazione è stata eseguita per la prima volta il 18 Dicembre 1952 e ripetuta il 22 Gennaio 1953.

La temperatura media giornaliera durante gli esperimenti ha variato tra 11,6 C° e 20,5 C°.

Le pulci raccolte nelle trappole sono state identificate e si è trattato per la massima parte di *P. irritans*, meno del 2% della collezione totale essendo rappresentato da *Ctenocephalides canis*.

I risultati, espressi nei grafici, hanno mostrato: nessuna differenza apprezzabile tra le stanze di primo e di secondo controllo, usando cioè le trappole ogni giorno o ogni due settimane; nessuna differenza apprezzabile tra le stanze in cui la polverizzazione è stata eseguita e quelle in cui nessun trattamento è stato applicato; nessuna differenza apprezzabile tra i villaggi di Koucha e di Souwayssa in rapporto con l'uso di DDT fatto negli anni precedenti.

In questa esperienza il materiale usato è stato: polvere bagnabile di DDT al 75% mescolata con polvere inerte (talco) fino a ridurla a un contenuto di 10% DDT e polverizzata a secco. Poichè la stessa polvere bagnabile di DDT al 75% si era mostrata in pratica e nei testi biologici sul campo normalmente letale per gli anofeli allorchè veniva impiegata in forma di sospensione acquosa spruzzata sulle superfici interne delle case, noi abbiamo creduto che i risultati negativi contro *P. irritans* fossero dovuti a una speciale resistenza di questa specie al DDT.

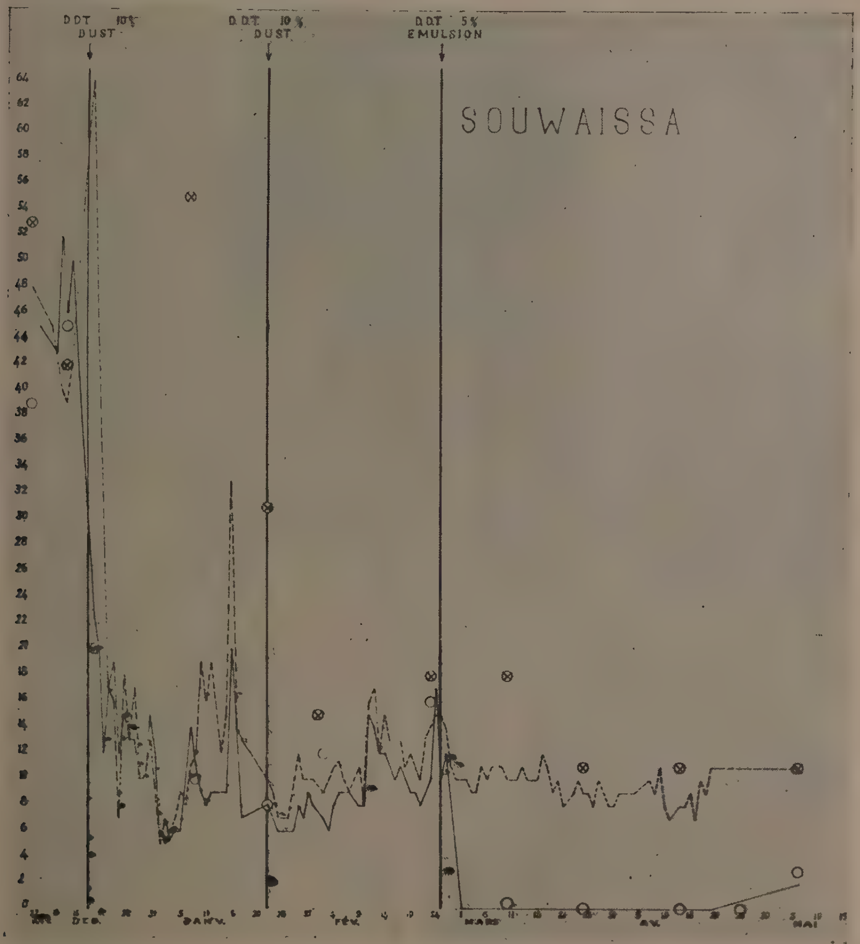
Ma prima di abbandonare l'esperimento già protrattosi per due mesi di osservazioni giornaliere, decidemmo di sperimentare usando uno spruzzamento di DDT emulsificabile, in modo da eliminare il dubbio che gli abitanti spazzando il pavimento delle stanze o camminandovi sopra, o il vento o altri fattori avessero potuto parzialmente influenzare il risultato della polverizzazione di DDT.

La spruzzatura è stata eseguita usando una soluzione di DDT in xilolo al 25% contenente del Triton X-100 emulsificato con acqua fino a una concentrazione finale di DDT di 5%, e spruzzando una dose di circa 2 g. DDT per mq. sul pavimento, sulle pareti fino ad un'altezza di 50 cm dal suolo, sui letti e letterecci. Furono spruzzate le stesse stanze che erano stato precedentemente polverizzate senza risultato, e le altre stesse stanze rimasero come controllo non trattate. La spruzzatura fu eseguita il 25-2-1953.

Con nostra grande sorpresa abbiamo osservato che la densità delle pulci nelle trappole è discesa a zero dopo tre giorni dalla spruzzatura, ed è rimasta a quel livello per circa due mesi dopo una sola spruzzatura. Gli abitanti delle stanze spruzzate hanno confermato questo dato esprimendo la loro soddisfazione di non trovare più pulci, mentre durante il periodo delle polverizzazioni non avevano mancato di mostrarsi insoddisfatti e di esprimere il loro amaro scetticismo.

Ulteriori controlli eseguiti spruzzando alcune stanze con xilolo emulsificato in acqua al 5% ma privo di DDT, allo scopo di verificare l'effetto dell'eventuale azione insetticida del solo solvente sulle pulci, hanno mostrato una limitata diminuzione del numero delle pulci per i primi 2-3 giorni dopo lo spruzzamento, seguita da un ritorno alla densità normale.

Come applicazione pratica di queste osservazioni, è stato deciso che per la campagna anti-malarica del 1953 nel Libano, in tutte le zone infestate da pulci, uno spruzzatore sia assegnato a ciascuna squadra di spruzzamento con il compito di spruzzare emulsione di DDT sui pavimenti e sulle superfici basse



GRAF. N. 2 — *Dati relativi al villaggio di Souwayssa.* Stesse indicazioni che per il graf. n. 1.

per la lotta contro le pulci. La notizia dei buoni risultati ottenuti si è sparsa rapidamente di villaggio in villaggio precedendo le squadre di spruzzamento, con il risultato che in luogo della scarsa cooperazione offerta dalla popolazione durate le operazioni di lotta anti-malarica del 1952, quest'anno troviamo gli abitanti pronti a preparare le loro case per lo spruzzamento, a fornire l'acqua necessaria alle diluizioni dell'insetticida, ecc., in modo che le operazioni sono divenute più facili, più rapide e quindi più economiche.

Noi non sappiamo ancora per quanto tempo questo buon effetto potrà durare, quanto spesso sarà necessario di ripetere lo spruzzamento per tenere *P. irritans* sotto controllo, se la specie diventerà resistente al DDT emulsificabile o no; ma è senza dubbio degno di nota osservare che lo stesso insetticida può essere efficace o inefficace contro *P. irritans* a seconda della sua preparazione e del metodo di applicazione.

E' solo un controllo in un laboratorio ben attrezzato che potrà dare la ragione di questo diverso comportamento.

RIASSUNTO

In un esperimento pratico di lotta contro *P. irritans* per mezzo di DDT si e osservato che mentre la polverizzazione con DDT 10 % si è rivelata completamente inefficace, lo spruzzamento con emulsione di DDT ha prodotto un effetto eccellente per circa due mesi.

SUMMARY

A field experiment on control of *P. irritans* by means of DDT has shown that dusting with DDT 10 % had no effect whatsoever, whereas spraying with DDT emulsion gave an excellent result for about two months.

BIBLIOGRAFIA

(1) Russel R., (1949) « Control de moscas de establo ». *Agronomia* (Perù), *14* (58): 43-45.

(2) Hadjinicolau, J., riportato da A. Hess, *Am. J. Trop. Med. & Hyg.*, *1* (3), 371, 1952.

(3) Villalobos, C. E., riportato da A. D. Hess. loc. cit.

RIVISTA DI PARASSITOLOGIA
Vol. XIV - N. 3 - Luglio 1953

RECENSIONI

E. MAYR - E. G. LINSLEY - R. L. USINGER. — Methods and principles of systematic zoology. VII + 328 pp., 45 figg., Mc GRAW-HILL BOOK COMPANY INC., New York - Toronto - London, 1953, doll. 6.00.

La biologia, come ogni altra scienza, ha la sua propedeutica, un complesso di nozioni, cioè, che, per il biologo, hanno funzione di mezzo e non di fine, ma che non per questo possono ritenersi trascurabili. Orbene, se qualcuno affermasse che nella formazione del biologo la propedeutica è negletta, non sarebbe facile provare il contrario. Ad esempio, in molte nostre sedi universitarie, si andrebbe in vano a ricercare, nell'ordinamento degli studi, un corso di biometria, o di tecnica microscopica, o di metodologia sistematica. Nè pare attendibile l'opinione di quelli che ritengono superflui tali insegnamenti, trattandosi di nozioni che ognuno impara da sè, se dobbiamo, ad esempio, dar credito ad un rappresentante di una grande ditta di microscopi cui era affidata la propaganda per l'Europa, il quale affermava che ben di rado aveva osservato ricercatori che, nel regolare l'illuminazione di un preparato microscopico, mostrassero di conoscere il principio di KÖHLER. Il fatto è che ci sono nozioni basilari, o soltanto utili, che tutti danno per note e quasi più nessuno insegna, con il risultato deleterio che troppi finiscono per ignorarle.

E' ben vero che a colmare, in parte, queste lacune nella nostra formazione biologica esistono, in genere, a disposizione dei volenterosi buoni manuali specializzati; non mi consta peraltro che ce ne fossero di raccomandabili per quanto riguarda la metodologia sistematica, se si fa eccezione per alcuni pregevoli commenti alle regole della nomenclatura zoologica. Per questo si è ritenuto opportuno segnalare ai lettori di questa Rivista la recente fatica di tre noti zoologi americani, MAYR, LINSLEY, USINGER che in un manuale conciso e maneggevole sono riusciti a compendiare, per la prima volta in un sol testo, un complesso di principî e cognizioni che, se rappresentano l'oggetto principale dell'attività di ogni sistematico, costituiscono altresì un bagaglio culturale indispensabile al morfologo, al fisiologo, al genetista, al parassitologo, ed, in genere, al biologo di qualsivoglia specializzazione.

Non si vorrebbe con ciò aver dato l'idea di un semplice zibaldone enciclopedico. Si tratta in effetti di un trattamento originale ed organico che concettualmente si riallaccia ad altre notissime opere di data recente, quali quelle di SIMPSON, HUXLEY, MAYR, in cui si è voluto rivalutare il compito della sistematica, non più *ancilla* ma *regina* della moderna biologia. I concetti ed i problemi della *nuova sistematica* sono ribaditi e precisati. Si fa una nuova ed approfondita analisi delle variazioni infraspecifiche, dei caratteri tassonomici e dei criteri diagnostici. Le regole della nomenclatura zoologica sono presentate in una disamina critica che mette in rapporto le successive modifiche subite con l'evoluzione dei principî che ne costituiscono il substrato.

Il volume consta di tre parti, tra loro coerenti ed equilibrate. La prima tratta dei principî della tassonomia (storia e funzioni della tassonomia, concetto di specie, categorie infraspecifiche e sopraspecifiche); la seconda dei metodi pratici (raccolta del materiale e collezioni, determinazione tassonomica, caratteri tassonomici, metodi quantitativi di analisi, presentazione dei risultati, norme per la compilazione di scritti tassonomici); la terza della nomenclatura zoologica (storia e fondamenti della nomenclatura, il principio della priorità, il « tipo » e suo significato; nomi specifici, nome dei generi, delle famiglie e categorie superiori). Completa l'opera una biblio-

grafia sufficiente a chi desideri approfondire lo studio degli argomenti trattati ed infine un comodissimo glossario.

Ad un preciso rigore scientifico gli autori associano una lodevole chiarezza didattica, dote questa precipua di un lavoro del genere, derivata senza dubbio dal fatto di aver vagliato l'esposizione e la proporzione dei singoli capitoli del trattato attraverso il loro insegnamento a generazioni di studenti. Sarebbe invero molto desiderabile che presso ogni Istituto di Zoologia venisse impartito un corso di propedeutica sistematica; comunque, quelli che non hanno fruito di un tal beneficio potranno essere grati agli autori che permettono loro di arricchire la propria biblioteca di un testo di consultazione, utilissimo a tutti, indispensabile a quanti hanno occasione di imbattersi in problemi di sistematica, senza possederne una preparazione specifica. Il che può anche accadere tra parassitologi. Non è infatti azzardato affermare che, se la confusione che regna in alcune branche della sistematica parassitologica non è, per lo meno, minore di quella che si lamenta per altri gruppi zoologici, ciò è in parte dovuto al fatto, che una cospicua mole di preziosi contributi sperimentali provengono da ricercatori o professionisti, senza dubbio valentissimi, ma che non sempre sono dotati di una profonda preparazione naturalistica. E' mia opinione che una più precisa conoscenza dei principî ed una più chiara visione dei problemi della sistematica da parte di tutti potrebbe migliorare il contenuto e la forma di una parte non trascurabile della letteratura parassitologica.

A. FILIPPONI

ENCICLOPEDIA MEDICA ITALIANA, S.E.S., Firenze 1950-53, Voll. 1-5 (Vol. I, A-AZ, pp. XXIV+1136+XXIII tavv. a colori f.t.; Vol. II, BA-CO, pp. XII+1108+XIV tavv. a colori f.t.; Vol. III, CR-ENO, pp. XII+1164+XII tavv. a colori f.t. Vol. IV, ENT-G, pp. XII+1386+XIX tavv. a colori f.t.; Vol. V, H-L, pp. XII+1164+XII tavv. a colori f.t.).

Edita con grande larghezza di mezzi dalla benemerita *Sansoni Edizioni Scientifiche*, questa *Enciclopedia Medica Italiana*, giunta ormai al suo quinto volume degli otto preventivati, presenta soprattutto due elementi positivi, per i quali tra l'altro nettamente si differenzia dalle opere similari, tutte straniere, finora pubblicate: uno concettuale, ed è la larghezza di visuale con cui è stata intesa la scienza medica, ed uno eminentemente pratico, consistente nell'impostazione che è stata data alla trattazione della materia. Quanto al primo punto, si rileva infatti in questa Enciclopedia come alla trattazione speciale della parte di stretta pertinenza medica sia stata affiancata quella, ovviamente più sintetica ma pur sempre assai ampia, di ogni argomento scientifico, specialmente biologico — vedi ad esempio in questi primi volumi l'esauriente svolgimento dato alle voci ACCRESCIMENTO, ADATTAMENTO, AMBIENTE BIOLOGICO, ANATOMIA COMPARATA, ANTROPOLOGIA e ANTROPOMETRIA, BIOLOGIA, CELLULA, EMBRIOLOGIA, GAMETOGENESI, GENETICA, INNESTI E TRAPIANTI (BIOLOGIA), ecc. —, ma anche chimico e fisico, nonchè tecnico — vedi l'inclusione di voci quali BIOMETRIA, COLORAZIONE, COLTURE DI TESSUTI, CROMATOGRAFIA, FOTOGRAFIA, GRAFICI, ISTOCHIMICA, ISTOFISICA, ISTOLOGIA, LABORATORIO (ANIMALI DA), ecc. —, che con la medicina abbia attinenza o, ancora, la cui conoscenza possa essere al medico di utilità per un più solido inquadramento delle sue specifiche cognizioni. Fatto questo che ci piace in particolar modo di sottolineare in quanto ci sembra implicitamente ribadire la sostanziale importanza che le cosidette discipline collaterali della medicina, purtroppo non certo tenute in eccessiva considerazione negli ordinamenti degli studi delle nostre Facoltà di Medicina, hanno per la buona formazione del medico; ciò che indubbiamente è di notevole interesse ove si tenga presente la funzione formativa che in aggiunta a quella informativa finiscono per svolgere le enciclopedie.

L'altro elemento positivo di questa Enciclopedia è, come si è detto, quello della impostazione data alla trattazione. Di fronte all'alternativa della scelta tra un tipo a dizionario ed un tipo a carattere monografico, si è invero preferito attenersi

ad una linea intermedia che, partecipe di ambedue, utilizzasse al massimo i pregi e riducesse al minimo i difetti dei due tipi. Concepita l'opera come una serie di trattati corrispondenti ai grandi capitoli della medicina, i trattati stessi sono stati smembrati separandone, e facendone pertanto voci a sè stanti, tutti quegli argomenti che costituendo aspetti particolari di quello generale consentivano trattazione a sè senza che ciò portasse nocumento alla organicità ed alla chiarezza del tema centrale; sulla impostazione trattatistica ha cominciato in tal modo ad automaticamente inserirsi quella a dizionario, che ha poi trovato ampio sviluppo sia mediante l'elencazione in ordine alfabetico delle voci, di indiscutibile vantaggio per la consultazione dell'opera, sia con la moltiplicazione degli esponenti mediante brevi voci definitorie o semplici rimandi. Strutturalmente l'opera viene così a comprendere, in sostanza, cinque principali tipi di voci e precisamente: *a*) grandi voci sommario, corrispondenti agli argomenti di maggior rilievo, contenenti oltre alla trattazione di tutta quella parte dell'argomento stesso che ragioni di chiarezza consigliavano di riunire sotto un unico esponente, anche un « quadro generale » elencante, con i debiti rimandi agli esponenti rispettivi, tutti gli argomenti particolari che, pure se aspetti di quello generale, meritavano ed hanno avuto trattazione a sè. Per citare un esempio la voce CUORE, cui pure sono dedicate 155 pagine con 148 figure e 5 tavole a colori f.t., comprende la sola trattazione di A) *Anatomia*, B) *Semeiologia generale*, C) *Malattie congenite del cuore e dei grossi vasi*, D) *Insufficienza cardiaca*, E) *Terapia dell'insufficienza cardiaca*, F) *Cuore polmonare*, G) *Chirurgia del cuore e dei grossi vasi*; mentre dal « quadro generale » si apprende che tutti gli altri argomenti correlati sono trattati sotto gli esponenti ANGINA PECTORIS, ARITMIE, BLOCCHI CARDIACI, BRADICARDIA, CARDIOGRAFIA, CIRCOLATORIO APPARATO, EDEMA, ELETTROCARDIOGRAFIA, EMOPERICARDIO, ENDOCARDITI, EXTRASISTOLIA, FIBRILLAZIONE E FLUTTER, FONOCARDIOGRAFIA, INFARTO, MIOCARDIOPATIE, MUSCOLARE TESSUTO, PERICARDIO, PERICARDITI, REUMATICHE MALATTIE, RÖNTGENCHIMOGRAFIA, SHOCK, TACHICARDIA, TROMBOSI, VIZI CARDIACI. Voci di questo tipo, nei volumi finora pubblicati sono: ARTERIE, ARTICOLAZIONI, BRONCHI, CELLULA, CERVELLO, CIRCOLATORIO APPARATO, CRANIO, CUORE, FACCIA, FEGATO e VIE BILIARI, GENITALE FEMMINILE APPARATO, GENITALE MASCHILE APPARATO, GRAVIDANZA, IMMUNITÀ, INTESTINO TENUE E CRASSO, IPOFISI, IPOTALAMO, LINFATICO (SISTEMA), LOCOMOTORE APPARATO. *b*) Voci comprendenti la piena trattazione di un argomento, con pochi o nessun rimando; sono il maggior numero, e consentono per la loro stessa costruzione programmatica la più completa informazione della materia particolare trattata. *c*) Voci in cui il « quadro generale » rappresenta la parte fondamentale, mentre la trattazione è contenuta nei più brevi limiti; sotto l'esponente IGIENE sono per esempio considerati solo gli elementi generali dell'argomento, mentre il « quadro generale » elenca i 29 rimandi ove sono trattati gli aspetti particolari dell'igiene stessa. *d*) Rimandi preceduti da breve definizione, in cui l'argomento è trattato secondo la forma tipica del sistema a dizionario (definizione) ma integrandolo al più vasto capitolo di cui fa parte (rimando). *e*) Rimandi propriamente detti.

Il risultato di tale impostazione può davvero definirsi felice: se da una parte ha in definitiva portato, per l'intima interrelazione tra le parti che ne è conseguita, ad una intrinseca unità dell'opera, e ciò nonostante l'immensa e per molti aspetti eterogenea mole di materia trattata, ha dall'altra fatto sì che l'opera stessa, equamente lontana dall'eccessivo spezzettamento della materia inevitabile nei tipi a dizionario e dalla massiccia pesantezza del troppo vasto trattato, goda di una sua inaspettata agilità, che ne rende facile e rapida la consultazione. Si aggiunga, in proposito, che per le voci di una certa estensione questa è ancora agevolata dall'aggiunta in testa alla trattazione, ed eventualmente in testa a quella di ciascuna delle parti di cui essa si compone, di un utilissimo sommario.

Parlare partitamente delle singole voci dell'Enciclopedia, anche limitatamente a quelle più importanti, è evidentemente impossibile. Ma può ben dirsi che esse rappresentano costantemente delle vere compiute visioni panoramiche dell'argomento trattato, aggiornate fino alle più recenti acquisizioni, e, soprattutto, illustrate con criteri personali, sì da godere della freschezza propria della trattazione di prima

mano. Ciò si deve, ed alla Redazione ne va riconosciuto il debito merito, al fatto di aver tenuto effettivo conto della specializzazione cui il progresso stesso delle scienze ha costretto la quasi totalità degli studiosi, e di aver pertanto oculatamente assegnato a ciascun collaboratore la sola compilazione di quegli argomenti, corrispondenti ad interi esponenti od a parte di essi, che alla sua specializzazione competevano; molte voci ad esempio, ed anche delle non maggiori, sono dovute alla penna di diversi studiosi, ciascuno occupandosi della parte di sua stretta pertinenza; nè questo ha portato alcun discapito alla unità della trattazione, in quanto la Redazione ha sempre saputo perfettamente amalgamare i diversi contributi, evitando ogni inutile ripetizione e ricavandone un tutto unitario. I collaboratori, italiani in grandissima maggioranza, si contano in effetti a centinaia; basti ricordare che l'elenco dei collaboratori stessi pubblicato all'inizio di ciascun volume supera spesso i duecento.

Equilibrata appare la ripartizione dello spazio tra i diversi argomenti: non si osservano invero in questa Enciclopedia sproporzioni di trattazione tra l'una e l'altra materia, ma ciascuna ha quel debito sviluppo che alla sua importanza, nel quadro armonico dell'opera, competeva. Anche di questo va riconosciuto il dovuto merito alla Redazione, in quanto prova sia la serietà con cui è stato affrontato il lavoro preparatorio, stesura cioè del piano dell'opera, sia la diligenza, mediante la precisa delimitazione dei confini assegnati a ciascun collaboratore per la trattazione, con cui è stato posto in atto. Ricorderemo in particolare il giusto sviluppo dato alla parte parassitologica: ampia illustrazione è stata dedicata non solo a tutte le più importanti parassitosi (AMEBIASI, ANCHILOSTOMIASI, ANGUILLOLOSI, ASCARIDIOSI, BALANTIDIOSI, BOTRIOCEFALOSI, CENUROSI, CHAGAS m. di, CISTICERCOSI, COCCIDIOSI, DERMATITE VERMINOSA SERPEGGIANTE, DISTOMATOSI, ECHINOCOCCOSI, FILARIOSI, GIARDIASI, LEISHMANIOSI, LOAIASI), ma pure — ripetendo anche qui la larghezza di vedute che informa tutta l'opera — ai vari gruppi zoologici che contengono forme parassite (ACANTOCEFALI, ACARI, AMEBE, ARTROPODI, CESTODI, FLAGELLATI, INSETTI, LINGUATULE), nonchè ad aspetti di parassitologia generale (ECTOPARASSITI, ELMINTI, ENDOPARASSITI); la maggior parte dei generi cui appartengono specie repertate nell'uomo sono inoltre stati trattati con brevi e precise diagnosi, corredate, al caso, da cenni di patologia specifica, diffusione, distribuzione geografica, ecc., delle specie stesse.

Opera quindi veramente completa ed organica, che condensa in sè una intera modernissima biblioteca medica, e sarà pertanto di aiuto inestimabile soprattutto a quei medici che isolati in piccoli centri si trovano nella impossibilità di adire a vaste sorgenti di informazione, ma anche a tutti gli altri che vogliono aggiornare ed ampliare la loro cultura. Anche l'obbiezione principale che ad una simile opera poteva giustamente, sotto certi aspetti, essere fatta, e cioè della sua pratica breve utilità nel tempo, in vista del continuo progresso delle scienze mediche che rende vecchio domani ciò che solo oggi appare come una grande e ancora ieri impensata conquista, risulta infatti felicemente superata dal progetto di aggiornamento annuo mediante fascicoli aggiuntivi.

Ricorderemo infine come assai decorosa, per non dire ricca, si presenti la veste editoriale, e come davvero magnifica sia quasi sempre la doviziosa iconografia, in grandissima parte originale ed in parte rifatta con cura particolare su materiali già noti. Non possiamo quindi che rallegrarci per la pubblicazione di questa grande opera che altamente onora sia la Scienza che l'Editoria italiana, e sinceramente unire alle altre le nostre lodi per tutti coloro che hanno contribuito a darle vita, dagli Editori, che coraggiosamente si sono sobbarcati al notevolissimo sforzo economico necessario, al Comitato Consultivo Centrale, alla Direzione ed alla Redazione che appassionatamente vi hanno profuso intelligenza e lavoro.

M. RICCI

Direttore responsabile: Dott. E. MOSNA

Società Anonima Poligrafica Italiana — Roma - Via della Guardiola, 22